

Bilim ve Teknoloji Haberleri

2000'de Mars'a

Amerika Birleşik Devletleri Mars'a en geç 2019'da astronot yollama projesinden vazgeçip; bu işi daha kısa süre içerisinde robotlarla gerçekleştirmeye karar verdi. ABD'nin, yeni uzay politikası 2000 yılını geçirmeden Kırmızı Gezegen üzerinde yerleşik bir robot kolonisi kurmak yolunda. İnsan keşfinin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği robot kolonisinin buluntularına bağlı olacak.

Amerikalı astronotların 2019 yılında Mars'a gideceği hedefi George Bush tarafından 1989 yılında Apollo 11'in Ay'a inişinin 20. yıl kutlamaları sırasında belirlenmişti. Ancak NASA hiçbir zaman bu proje üzerinde ciddi olarak çalışmamış, hatta federal bütçesinin kısıtlanması nedeniyle de herhangi yeni bir insanlı uçuş projesi imkânsız hale gelmişti. Clinton yönetiminin sözcüsü Michael McCurry, astronotları Mars'a yollamanın en kaba tahminle 100 milyar ABD dolarını bulacağını, bunun ise kabul edilemez olduğunu; asıl ihtiyacın Mars'tan sürekli olarak Dünya'ya veri yollanması olduğunu ve bunun ise bir robot kolonisi tarafından gerçekleştirilebileceğini belirtti. Sondalar tarafından yollanacak bilgiler ise insanların Mars'a gidip gitemeyeceğini belirleyecek.

Bu yeni politikanın önemli bir yanı var. Her ne kadar Dünya yörüngesinde kurulacak uluslararası uzay istasyonu için destek veriyor gibi görünse de, NASA'nın insanlı uzay keşiflerine devam edip etmeyeceği yolunda bir karar vermesi de gerekecek. Bazı bilim adamları ise uluslararası uzay istasyonunu, insan-

sız uzay araçlarına harcanabilecek paranın önünü kestiği için pek de dişe dokunur bir gelişme olarak nitelendirmiyor. Yeni uzay politikasıyla birlikte NASA diğer uzay ajansları ile birlikte, bir ülkenin yer kontrolünün bir diğerinin uzay aracına komut yollayıp, verileri almasını sağlayacak uluslararası standartların oluşturulması için de çalışacak. Şu anki durumda her ülke uzay araçları ile iletişim için kendi mekanizmalarını geliştirmiş.

Nasıl Öldü?

Amerikalı yazar Edgar Allan Poe'nun dehşetli öykülerini okuyanlar onun pek de mutlu bir kişilik olmadığını bilir. Poe iki yaşında annesiz kalmış, kısa bir süre sonra babasını kaybetmiş, kumar, alkol ve başarısız evliliklerle geçen bir yaşamdan sonra 1849'da 39 yaşında ölmüştü. Yakın zamana kadar Poe'nun talihsiz yaşantısının en büyük nedeninin alkol bağımlısı olmak olduğuna inanılırdı. Ancak Amerikalı bir kardiyologun yaptığı bazı incelemeler, Poe'nun kahramanlarının kine benzer korkunç talihsizlikler yaşadığını göstermiş. Görünüşte Poe'nun başına gelenler oldukça sıradan... 28 Eylül 1849'da trenle Richmond'dan Baltimore'a gidiyor. 3 Ekim akşamı hastalandığı sırada Philadelphia'ya gitmek üzere, Baltimore'da Lombard Sokağı'ndaki bir salonda baygın olarak bulunur. Washington College Hastanesi'ne kaldırılır. Anekdotalar, titreme ve sanrılarla dolu olan bir hezeyan nöbetinden sonra koma girdiğini anlatıyor.

Koma halinden çıktıktan sonra sakin ve mantıklı görünmesine rağmen, bir hezeyan nöbetine daha tutulur ve bu seferkinin şiddeti nedeniyle zaptedilmesi gerekir. Hastanedeki dört günden sonra ölür. Baltimore Sağlık Komisyonu'nun "beyinde kan birikmesi" (congestion of brain) teşhisini koyar.

Poe'nun alkolikliği bilindiği için ölümüne bugüne kadar sadece içkinin neden olduğu düşünüldü. Ancak sağlık kayıtları Poe'nun ölümünden önceki altı ay boyunca alkol kullanmadığını göstermiş. Ayrıca Poe'nun hastanedeki dört günü boyunca içkiyi reddettiği ve sadece su içtiği kayıtlar arasında yer almış.

Tüm bu belirtiler Amerikalı kardiyologların kuduz tanısı koymasına neden olmuş. Bu ölümcül viral hastalık kuduz hayvanlardan insanlara bulaşabiliyor. Hastalık bir yıla kadar uyku halinde kalsa da bir kez aktif hale geçince dört gün içinde genellikle ölüme neden oluyor. Tüm bunlar, Poe'nun doktoru tarafından anlatılan hikayeye uyuyor.

Poe'nun kuduz hastalığını nereden kapmış bilinmezliğini korumakta. Kedilerinin ve başka evcil hayvanlarının olduğu bilirse de ısırıldığına dair hiçbir bilgi yok. Ancak istatistikler şu andaki kuduz kurbanlarının sadece dörtte birinin ısırıldığını gösteriyor.

Doktorlar ölümünden sonra otopsi yapılmadığı için Poe'nun kesinlikle kuduzdan öldüğünü söylemenin mümkün olmadığını belirtiyorlar. Bunu kesinleştirebilecek kanıtsa ancak Poe'dan alınan bir dokuda virüsün keşfi olabilir. Modern teknikler eski dokulardaki genetik parmak izlerini keşfedebiliyor. Bu yöntemler, bazı tarihi gizemlerin çözülmesinde kullanılıyor. Örneğin Mısır firavunu Tutankamon'un ensest bir ilişki sonucu ortaya çıkan özürlü bir çocuk olup olmadığı, adli tıp biliminin yöntemleri ile araştırılıyor. Benzer teknikler Kral III. George'un deliliğinin genetik bir bozukluğa bağlı olup olmadığını araştırmasında da kullanılıyor. Tüm bunlar bilime derin ilgisi olan Poe'yu herhalde büyülerdi. Ancak geçen uzun zaman, onu öldürmüş olabilecek kuduz virüsü içeren bir dokunun bulunma olasılığını ortadan kaldırıyor. Poe'nun korkunç ölümünün ardındaki gerçek, modern bilimin ötesinde yer alıyor.

Avustralya'nın 200 000 Yıllık Geçmiş

Avustralya'da insanoğlunun 100 000 yıldan fazla bir süredir bulunduğu dair iddialara beklenmedik bir destek geldi. Avustralya'lı araştırmacıların 116 000 ile 176 000 yıl önceye tarihlenen taş aletler bulduklarını ilan etmelerinden kısa bir süre sonra, Melbourne'dan bir başka bilim adamı da bu buluntuları destekledi. Avustralya'nın Stonehenge'i



olarak anılan bir eski taş alet merkezinden çıkan buluntular ve insan tarafından yakıldığı düşünülen bir ateşin kalıntıları, insanların bu kıtaya tahmin edilen 60 000 yıl önce yerleştiğini gösteriyor. Bu iddiaların bir önemli yanı da, modern insanın kökeninin Afrika değil Asya olduğunu desteklemesi. Zira bu yeni tarihlere göre Afrika ve Avustralya'da insanın ortaya çıkış zamanları kabaca aynı.

Taş aletlere destek sağlayan kömür kalıntısı, Avustralya'nın kuzeybatı açığındaki Bali Adası'nın yakınlarındaki suların iklim araştırmaları sırasında çıkarılmış. Kömür çökeli, hata aralığı yaklaşık 7000 yıl olan oksijen izotopu stratigrafisi ile yaşlandırılmış. Taş aletlerin yaşlandırılmasında ise hata aralığı 2000 ile 10 000 yıl arasında değişen termoluminesans tekniği kullanılmış. Ancak bazı araştırmacıların taş aletlerin yaşlandırılması ve eskiliği hakkında hâlâ şüpheleri bulunmakta.

Sanal Sanat Gerçeğiyle Birleşiyor

San Francisco'daki bir müze yer darlığı nedeniyle sergileyemediği sanat eserlerini yeni bir yolla sanat severlerin hizmetine sunmuş. Sergi İnternet üzerinden gezilebiliyor. Tonlarca sanat eseri kataloglanmış, barkod etiketleri yapıştırılmış ve rafa kaldırılmış, 1 milyon Dolarlık bir yatırımla müzenin depolarında saklanmış durumda. Ancak eserlerin, müze yetkilileri tarafından depoya kaldırılmadan önce fotoğrafları çekilmiş. Şu anda müzenin elinde 60 000'i renkli olmak üzere birçok çizim, tahta oyma ve antikanın fotoğrafı var.

İnternet üzerinde sanat eserlerinin sanal olarak sergilenmesi pek yeni bir

şey olmasa da, bu serginin iki farklı yanı var. Birincisi, sergiyi gezmeyi kolaylaştırmak için hazırlanmış: Bir resmin adını ya da ressamını anımsamıyorsanız bile, içindeki nesneleri tanımlayarak veritabanı üzerinden sorgulamanız mümkün. İkincisi ise, sergilenmeyen resimlerden herhangi birinin gerçeğini görmek istemeniz durumunda müzeden randevu alıp, onu inceleyebiliyor oluyunuz.

Müze yetkilileri, İnternet'in depoda raflarda saklanan sanatı, çok daha fazla insanın resimleri görebileceği siberuzaya taşıyacağını ve bu şekilde müzeye daha fazla insan getireceğini düşündüklerini söylüyorlar.

Donmuş Kalpler Çözülüyor

"Cryogenics" araştırmacıları, çözülmuş bir domuz kalbini yaşayan bir hayvana naklederek gelecek vaadeden bilim dallarını bir adım ileriye götürebileceklerinden eminler.

Güney Afrika'daki Pretoria Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı geçtiğimiz aylar içinde, -196 °C'de dondurulmuş bir farenin kalbini canlandırmayı başardılar. Araştırmacılar bu yılın sonuna kadar çözülmuş bir domuz kalbini yaşayan bir hayvana nakletmeyi ümit ettikleri belirtiyorlar.

Araştırmacıların, organları çok düşük sıcaklıklarda saklama hayali, suyun donarken genleşmesi nedeniyle hücre zarında yol açtığı hasar yüzünden yıkıldı. Araştırmacılar bu problemi, zehirli olmayan yeni bir "soğukönleyici" (cryoprotectant) sıvı ile ortadan kaldırdıklarını belirtiyorlar. Bu sıvı donarken hücreye zarar vermiyor ve hücre çeperlerine çok küçük bir osmotik basınç uyguluyor. Bu sıvı üzerinde bir süredir araştırmalar sürüyor. Ancak sadece yakın zamandaki gelişmeler bunun insana uygulanabilir olduğunu göstermiş. Araştırmacılar bu soğukönleyici sıvının formülünü ve bu çalışma hakkında bir yazıyı bu ayki Cryobiology dergisinde yayınlacaklar.

Bilim adamları soğukönleyicinin içine koydukları fare kalbini



sıvı nitrojen ile -196°C'de dondururlar. Çözdürüldüğünde ise, yeniden canlandırılmış kalp normal olarak atmağa devam eder. Elektron mikroskobunun altında bile hücrelerde hiçbir hasar gözlenmez.

Çözme işlemi, fare kalbinin farenin vücut sıvısının taklidi olan 0°C'deki bir çözeltiye yerleştirilmesi ile başlar. Organ daha sonra farenin dolaşım sistemini taklit eden bir sisteme yerleştirilir. Yayıma sistemi yavaşça soğukönleyicinin yerini alır. Bu sistem vücut sıvısını taklit ederek kalbi optimum olan 37°C sıcaklığa kadar ısıtır.

Londra'daki Imperial Koleji'nden biofizikçi Pradeep Lather, üzerinde çalıştığı dondurulmuş kas dokularında bu soğukönleyiciyi test etmek istediğini belirtiyor. "Eğer söylendiği gibi ise bu önemli bir devrimdir" diye ekliyor.

Araştırmacıların başkanı Visser "bir gün donmuş organları insana nakledebilmemiz olası görünüyor. Bu konu üzerindeki araştırmalar o kadar hızlı gelişiyor ki neyin olası olduğu şu anda söyleyemeyiz. Ancak bir kere üzerinde çalışılmağa başlandığında, her kalbin çalışacağından yaklaşık olarak yüzde yüz emin olmalıyız" diye belirtiyor.

Uzun vaadedeki beklenti, "cryogenics"le değiştirilecek organı hasta ve bağışlanan organ arasında tam bir benzerlik buluncaya kadar saklayabilmektir. Sadece Amerika'da bu nakli bekleyen insan sayısı 50 000'den fazla. Bunların çoğunluğunu böbrek hastaları oluşturuyor.

Araştırmacılar karaciğer ve böbrek gibi farenin diğer organlarını da yeniden canlandırabiliyorlar. Hatta farenin beyni bile hasar görmeden donma aşamasını atlatabiliyor. Ancak sadece yapısal testler uygulanabildiği için beynin düzgün çalışıp çalışmadığı belirlenemiyor.

Murat Maga

Kaynaklar
New Scientist
<http://www.nando.net/newsroom>
<http://www.cnn.com/TECH>
<http://www.telegraph.co.uk>



Türkiye I. Uluslararası Uzaktan Eğitim Sempozyumu

Milli Eğitim Bakanlığı, Film Radyo Televizyonla Eğitim Bakanlığı'nın organizasyonu, Türkiye I. Uluslararası Uzaktan Eğitim Sempozyumu'nu düzenleyecek. 13-15 Kasım 1996 tarihleri arasında Ankara Başkent Öğretmenevi'nde düzenlenecek sempozyumda beşi çağrılı olmak üzere doksan beş bildiri sunulacak.

Bu sempozyumun temel amacı, orta eğitim gereksinimine cevap vermek için teknolojinin yeni olanaklarını da kullanarak, uzaktan etkileşimli eğitim ve bilgiye erişim teknolojilerinin irdelenmesi ve uygulanabilir maddeler geliştirilmesidir. Bunun yanında dünyada ve Türkiye'deki uzaktan eğitim maddelerinin birbirleriyle karşılaştırılması ve uzaktan eğitimin Türkiye'de verimli hale getirilmesi için uygun altyapı ve hukuksal düzenlemelerin tartışılması amaçlanmaktadır.

Sempozyum'a çağrılı olarak katılacak konuşmacılar ise şöyle; İsveç'ten Prof. Borge Holmberg, Ankara Üniversitesi'nden Prof. Cevdet Alkan, Wisconsin-Madison Üniversitesi'nden Dr. Chere Gibson, Arizona State Üniversitesi'nden Prof. Marina Melsane ve Anadolu Üniversitesi'nden Prof. Yılmaz Büyükerşen.

Sempozyum'da ayrıca bir panel, multimedya konusunda dört, sınırsız öğretim konusunda da bir workshop yapılacaktır.

ABD, Fransa, Gürcistan, Hindistan, İngiltere, İsrail, İsveç, İtalya, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, Mısır, Pretoria, Romanya, Tanzanya, Türkmenistan, Uganda



ve Yunanistan'dan, uzaktan eğitim kuramcı ve uygulamacılarının katılacağı Sempozyum'da, sürekli İnternet bağlantısıyla, ilgililerin teknolojiyle entegrasyonu sağlanacaktır. Ayrıca, düzenlenecek olan "Bilgiye Erişim Teknolojileri Fuarı'nda", multimedya gösterileri, uzaktan eğitim materyalleri tanıtımı, uzaktan eğitimle ilgili yazılım ve donanımlar yer alacaktır.

İlgilenenler için: Sempozyum Sekreterliği, FRTTEB Teknikokullar, 06500 Ankara, Türkiye Tel: 0 (312) 212 67 50 / 184 - 0 (312) 212 50 93 / 184

Yeni Deprem Yönetmeliği

İzmir İnşaat Mühendisleri Odası'nın düzenlediği, Yeni Deprem Yönetmeliği konulu seminer, 9-13 Aralık 1996 günle-

rinde Sıracettin Bilyap Eğitim Merkezi'nde gerçekleştirilecek. Seminer, inşaat yüksek mühendisleri, Necati Uzakgören, Muzaffer Tunçağ ve Hakan Ataköy tarafından sunulacak.

Konuya ilgililenenler: "İzmir İnşaat Mühendisleri Odası, Mahmut Esat Bozkurt Cad. No:2, Kar6 Akuncak- İzmir" adresinden bilgi alabilirler.

C ve Sistem Programcıları Derneği Kasım Etkinlikleri

C ve Sistem Programcıları Derneği, çalışmalarını C programlama dili ile yürüten ve konusunu bilgisayar mühendisliğinin sistem programlama alanı ile ilişkilendiren uzmanların oluşturduğu bir dernek. İki yıldır faaliyetlerini sürdüren C ve Sistem Programcıları Derneği'nin birincil amacı ise, bilgisayar dünyasının atılımı ve yoğun bilgi gerektiren bu alanında, araştırma ve geliştirme faaliyetlerini daha organize bir biçimde yapmak ve teşvik etmek. Derneğin amacı doğrultusunda planladığı 1996 Kasım ayı seminerleri ve dia gösterileri şöyle: 2 Kasım'da, saat 14⁰⁰-16⁰⁰'da, İstanbul Life konulu dia gösterisi; 9 Kasım'da, saat 14⁰⁰-16⁰⁰'da, Network computer konulu, İlker Koçer tarafından sunulacak olan seminer; 16 Kasım'da, saat 14⁰⁰-16⁰⁰'da, Özden Tüfekçi'nin sunduğu Borsa ve Analiz konulu seminer ve 23 Kasım'da, saat 14⁰⁰-16⁰⁰'da, Bilgisayar ve Satranç konulu Gürbüz Aslan tarafından sunulan seminer.

İlgilenenler için: C ve Sistem Programcıları Derneği, 2. Taşocağı Cad., Öğüt Sokakı, Barbaros Apt., No:5/4 Mecidiyeköy-İstanbul Tel: 0 (212) 288 36 31- 288 35 20

Bilim ve Teknik'ten Basına Yansıyanlar

Dünyada bilim adına her gün yeni bilgiler insanlığa sunuluyor. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi de bu bilgilerin geniş kitlelere iletilmesi amacıyla bilim ve teknoloji alanındaki haberleri doğru ve anlaşılır biçimde hazırlayarak bültenleriyle basına iletiyor. Geçtiğimiz aylarda bilim ve teknoloji konusunda yazılı ve sözlü basın gündeminde yer alan, Bilim ve Teknik Dergisi kaynaklı bilim haberlerinden bazıları şöyle:

Bilincin Geri Gelmesini Haber Veren Göz Hareketleri

Bitkisel hayata giren kişilerin bilincinin geri gelmeye başladığını gözdeki bazı hareketlerin önceden belli ettiğini ortaya koyan bir araştırma Surrey Üniversitesi'nde yapıldı.

Sentetik Örümcek Ağları

Silker 2000 adlı düşük teknolojlü bir alet yardımıyla örümcek ağı üretimi yapılabilir. Bilim adamları, örümcek ağının yapısını tam olarak belirleyebilirlerse, sentetik ağı üretimi yapılabilir. Bu iş için ise genetik yapısı değiştirilmiş bakteri ve bitkilerin kullanılması düşünülüyor.

Kolon Kanseri Erken Tanı

Kolon kanserine dönüşen, mide-bağırsak kanalında gelişen polip adı verilen şişlikler erken dö-

nemde alındığında, kanser önlenabiliyor. Kolonoskop adlı yeni geliştirilmiş bir alet kolonun sanal görüntüsünü verebiliyor ve böylece poliplerin yerleri belirlenebiliyor.

Hava Kirliliğini Azaltan Havalandırma Sistemi

Nottingham Üniversitesi'nden Prof. Saffa Rifat, hava kirliliğini azaltmak için yeni havalandırma sistemleri geliştirmeye çalışıyor. Çalışmasının hareket noktası ise, var olan havalandırma sistemlerinin karbon monoksit düzeyini yüksek oranda artırmasına engel olmak amacıyla bu sistemleri daha da geliştirmek.

Uzun Menzilli Radarlar

Kıyılara yerleştirilen uzun menzilli yeni radarlar, çevresel bilgi sağlayarak gemi hareketlerini düzenleyebilecek. Shetland Adaları'nın batısında uygulamaya koyulan bu radarlar, yüzey akıntıları

nı, dalga ve rüzgâr parametreleri ölçerek deniz trafiğini düzenlemeye yönelik bilgiler sağlayacak.

Ozon Düşmanları İle Savaş

Ozon tabakasına zarar veren gazların atmosferdeki miktarı son sekiz yıldaki en düşük oranına indi. Bilim adamları, bunun Montreal Protokolü ile CFC ve haloarbonların kullanımının kısıtlanmasından kaynaklandığını belirtiyorlar.

Stres, Doğurganlığı Azaltıyor

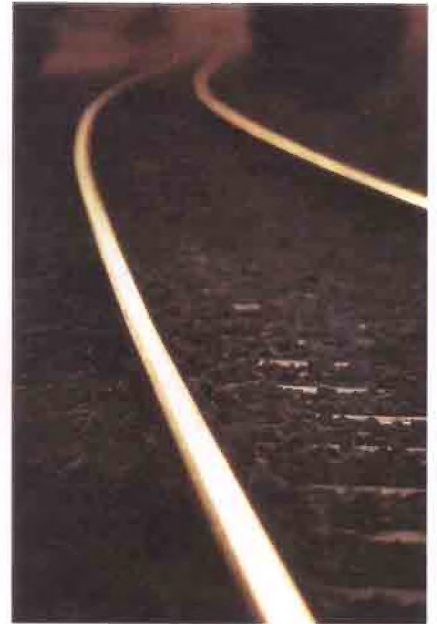
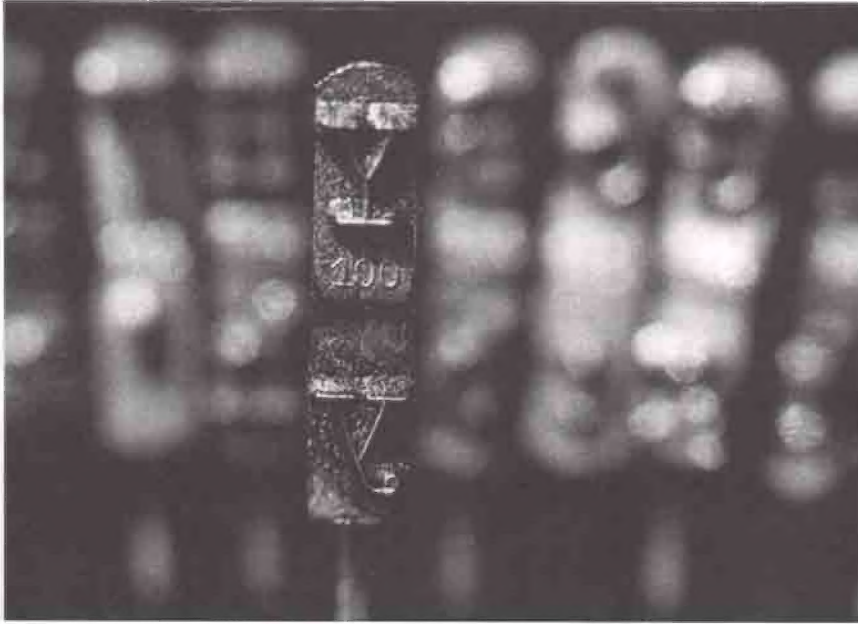
Babunlarda yapılan bir araştırma, stres nedeniyle progesteron hormonunun azalmasının doğurganlık düzeyini düşürdüğünü gösterdi.

Döllenme Sırasında Kalsiyum Patlaması

Hücre bölünmelerinin başlangıcı olan döllenme sırasında, kalsiyum miktarında oluşan artış, araştırmacıları, kontrolsüz hücre bölünmeleri olan kanserle kalsiyumun ilişkisini aramaya yöneltti.

Şizofreninin Yeni Bir Sebebi

İki elini de kullanabilen çocukların ileriki yaşlarda şizofren olma olasılıkları daha fazla. Dil yeteneği



Birincilik ödülünü; siyah-beyaz baskı dalında, "Metalin Dili-1" adlı yapıtıyla Özcan Taras, saydam dalında ise "Uzamış" adlı yapıtıyla Saner Gülsöken aldılar.

Bilim ve Teknik Dergisi Fotoğraf Yarışması Sonuçlandı

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nin düzenlediği "Metal" konulu fotoğraf yarışması sonuçlandı. Yarışmaya 154 katılımcı, 208 siyah-beyaz baskı ve 420 saydamla katıldı. Yarışma siyah-beyaz baskı ve saydam olmak üzere iki bölümden oluşuyordu.

Siyah-beyaz baskı dalında birincilik ödülünü Özcan Taras, ikincilik ve üçüncülük ödülünü ise İsmail Saatçi aldı. Bu daldaki mansiyonlar da Özer Kanburoğlu, Cemil Ağacıkoğlu, Özcan Taras, Osman

Aziz Yeşil ve Reşul Baştuğ arasında paylaşıldı.

Saydam dalında ise birincilik ödülünü Saner Gülsöken alırken, ikincilik ödülünü A. Selim Güner, üçüncülük ödülünü de Özcan Taras aldı. Bu dalda mansiyon alan yarışmacılar ise Özer Öner, Fuat Bekman, Selim Aytaç (2) ve Melih Şahin olarak belirlendi.

Yarışmanın seçici kurulu: Tuğrul Çakar (Fotoğraf Sanatçısı), İbrahim Göğher (AFSAD), Gülnur Sözmen, Zafer Karaca (Bilim ve Teknik Dergisi), Doç. Dr. Ahmet Tolungüç (A.Ü. İletişim Fak.), Doç. Dr. Ahmet Cevdet Yalçınar (ODTÜ İnşaat Müh.Böl.) ve Güven İncirlioğlu'ndan oluşuyordu.

Yarışmada ödül ve sergileme alan fotoğraflar 22 Kasım 1996 tarihinden itibaren TÜBİTAK Feza Gürsey Salonu'nda sergilenecektir.

Yayın Etiği Sempozyumu

TÜBİTAK Bilimsel Dergiler Yazı İşleri Müdürlüğü tarafından, Bilimsel Yayınlar 20. Kuruluş Yıldönümü kutlaması çerçevesinde düzenlenen "Yayın Etiği" konulu sempozyum 15 Kasım 1996 tarihinde, TÜBİTAK Feza Gürsey Konferans Salonu'nda gerçekleştirilecek.

Temel bilimler, uygulamalı bilimler, sağlık bilimleri araştırma etiğinin irdeleneceği toplantı üç bölümde gerçekleştirile-

ile şizofreni gibi bazı psikolojik hastalıkların genetik kökeni aynı olduğu için beyinden kaynaklanan bu kararsızlık şizofreni olasılığını artırıyor.

Evrenin Genişlediğinin Kanıtı

Uzak galaksilerden gelen ışıklar üzerinde yapılan bir çalışma, kozmolojik kızıla kaymanın (red shift) evrenin genişlemesine bağlı olarak gerçekleştiğini ortaya koymuş. Bu yeni kanıt, Einstein'ın görecelik kuramına da uygunluk gösteriyor.

Demirin Yaşamsal Önemi

İngiltere'nin Pasifik Okyanusu'nda yaptığı bir araştırma denizlere az oranda bile demir ilavesinin mikroskobik canlıların miktarında önemli bir artışa neden olduğunu ortaya koyuyor. Bitkisel biyokütle miktarını 30 kat artıran bu çalışma, diğer denizlerde de aynı bulguları verirse, deniz ekosistemlerinin üretkenliğine, bulutlara ve atmosferle deniz arasındaki karbon alışverişine müdahale edilebilecek.

Milyon Gigawatt'lık Lazerler

Amerika'daki bir laboratuvarında ABD'nin şu anda enerji üretiminin 1300 katından daha yüksek güçte bir lazer üretilirdi. Lazer, saniyenin trilyonda birinden kısa vuruşlarla çalışıyor.

Uçan Şırınga Sivrisinekler

Tükürük bezlerinin genetik yapısı değiştirilen sivrisineklerin sıtmaya karşı aşılama şırınga olarak kullanılmalarına yönelik araştırmalar yürütülüyor.

Akdeniz Meyve Sineklerinde Ölümüne Giden Çiftleşme

Yumuşak meyvelere zarar veren Akdeniz meyve sineklerinde, çiftleşmenin ve yumurta bırakmanın ölüm oranını yükselten bir etmen olduğu belirlendi. Bu yolda sürdürülen çalışmalarla meyve sinekleriyle mücadelede yeni bir yön verileceği düşünülüyor.

Sayısal Video Kameralar

PC'lerde çokluortam için yaygın olarak kullanılan MPEG sıkıştırmasını destekleyen sayısal video kameralar piyasaya çıkıyor.

Astronomi Zorluk Çekiyor

Işık ve radyo kirliliğinin astronomi araştırmalarına engelleyici etki yaptığı belirlendi. Bir başka engelleme de insanların farkında olmadan yaptıkları araç kullanımı ve taş ocağı çalışmaları gibi birçok

faaliyet sonucunda küçük depremler yaratması ile oluyor.

Karıncaların Bilinmeyen Yönleri

Karıncalar, böceklerin ve eklem bacaklıların popülasyonlarını sınırlamalarının yanı sıra, baştan-karalar gibi küçük kuşları da ısırarak ya da etrafa formik asit saçarak, ağaçlardan uzaklaştırıyorlar.

Güçlü Isırık

Etohur dinozorların en büyüğü ve sonuncularından biri olan Tyrannosaurus rex'in ısırığının küçük bir kamyonun ağırlığına eşdeğer güçte olduğu belirlendi.

Nitrik Oksit ve İşaretleşme

Nitrik oksitin "işaretleşme molekülü" olduğu yolundaki bulgulara bağlı olarak, özellikle dirençli olan işgalci bakterilerle savaşmada yararlı olacağı düşünülüyor.

Tükenen İnsan Türleri

İnsanın evriminde ara basamaklara ait olan tükenmiş insan türlerinin var olduğu ortaya çıkarıldı.



cek ve toplantı süresince eşzamanlı çeviri yapılacaktır.

Sempozyum'un birinci bölümü saat 9⁰⁰'da açılış konuşmasıyla başlayacaktır. Birinci Oturumun Başkanlığı'nı Turkish Journal of Chemistry Editörü Bahattin Baysal'ın yapacağı Sempozyum, New Polymeric Materials dergisi Editörü Frank E. Karasz'ın, "Yayın Etiği ve Temel Bilimler" konusunda sunacağı bir bildiri ile başlayacaktır. Daha sonra, International Journal of Cast Metals Research Editörü Roderick Smith, "Yayın Etiği ve Uygulamalı Bilimler" konulu bir bildiri sunacaktır.

Öğlen saat 12⁰⁰'de başlayacak ikinci Oturumun Başkanı ise Sağlık Bakanlığı Etik Kurulu Başkanı Oğuz Kayaalp. Bu bölümde, British Medical Journal Editörü Stephen Lock, "İnsanlarda Uygulanan Deneyisel Çalışmalarda Araştırma Etiği" konulu bir bildiri sunacaktır.

Yemek arasından sonra, saat 14⁰⁰'de başlayacak üçüncü Oturumun Başkanlığı'nı Türk Psikiyatri Dergisi Editörü Orhan Öztürk yapacaktır. Turkish Journal of Medical Sciences Editörü Emin Kansu, bu bölümde, "Yayın Etiğinde Editörün Sorumlulukları" konusunda bir konuşma yapacaktır.

Saat 15⁰⁰-17⁰⁰ arasında Moderatörlüğü'nü TÜBİTAK Başkanı Prof.Dr. Tosun Terzioğlu'nun yapacağı bir panel düzenlenecektir. Panel'e, Efraim Avcı (Danışma Kurulu Üyesi-Turkish Journal of Chemistry), Cengiz Dökmeci (Editörler Kurulu Üyesi- Journal of Aircraft), Nevin Selçuk (Editör- Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences) ve Hasan Yazıcı (Editör-Turkish Journal of Medical Sciences) konuşmacı olarak katılacaklardır.

Yayın Etiği Sempozyumu'na katılım serbest olup, ilgilenenler bu konuda ayrıntılı bilgiyi 063121 427 04 93 numaralı telefonla bağlantı kurarak edinebilirler.

Madde Bağımlılığı Meslek İçi Eğitim Programı

Madde Bağımlılığı Meslek İçi Eğitim Programı'nın ilki, 19.10.1996 tarihinde, Ankara Hilton Oteli'nde, Fatma Üçer Gençlik Danışma Merkezi tarafından düzenlendi. Program, bir dizi eğitim çalışmasının başlangıcı niteliğinde.

Fatma Üçer Gençlik Danışma Merkezi, 1992 yılında, Türk Kadınlar Konseyi Derneği'nin çabaları ile açılmış ve 1994 yılına kadar Sağlık Bakanlığı tarafından, daha sonra da Sosyal Hizmetler ve Çocuk Esirgeme Kurumu ve Türk Kadınlar Konseyi Derneği'nin işbirliği ile işletilmiş. Fatma Üçer Gençlik Danışma Merkezi'nde, 12-24 yaş grubu gençlere yönelik bireysel psiko sosyal danışmanlık; aile ve gruplara yönelik ana baba ve iletişim becerisi geliştirme amaçlı çalışmalar ile okullara ve toplumun değişik kesimlerine yönelik sosyal eğitim çalışmaları yapılmaktadır.

Madde Bağımlılığı Meslek İçi Eğitim Programı ise, sosyal eğitim çalışmaları



çerçevesinde düzenlenmiştir. Bu çalışma çerçevesinde, Ankara'daki her okuldan en az bir öğretmenin madde bağımlılığı konusunda eğitilmesi planlanmış ve böylece, en önemli risk grubunu oluşturan çocuklara, daha kolay ve etkili ulaşmanın sağlanacağı düşünülmüş ve çocuklar bağımlılık yaratan maddelere yönelmeden önce soruna el atmak ve koruyucu önleyici bir çalışma yürütmek hedeflenmiştir.

Söz konusu program çerçevesinde, ilk toplantı, Ankara'daki liselerde çalışan öğretmenler ile yapılmış ve toplantıya 372 kişi katılım sağlanmış. Programın bundan sonraki aşamalarında ise, yaklaşık 1000 kişiye ulaşılması programlanmıştır.

Meslek içi eğitim programları bundan sonraki aşamalarında, okul servisi şöförleri vb gibi, çocuklarla sürekli ilişki halinde olan meslek gruplarına ve ailelere doğru yönderilecek.

Pul Kampanyası

Doğal Hayatı Koruma Derneği, pul toplama kampanyası uzun bir süredir devam ediyor. Siz de biriktirdiğiniz kullanılmış pullarınızı derneğe göndererek, onların çalışmalarına katkıda bulunabilirsiniz.

Dernek çalışanları tek bir pulun dahi önemi olduğunu hatırlatarak toplanan pulların Narin Sadıkoğlu adına iletebileceğini söylüyorlar.

Dernek bu pulları satarak çalışmalarına maddi destek sağlıyor. İlgilenenler, topladıkları pulları, "Narin Sadıkoğlu, Kelaynak Sok. 50/1 Ulus 80600 İstanbul" adresine gönderebilirler.

Ayrıca dernek evlenenlere, özel günleri kutlayanlara bir öneride bulunuyor. "Siz de davetlerinizde çiçek gönderilmesi yerine Doğal Hayatı Koruma Derneği'ne bağışta bulunulmasını önerin". Bu konuyla ilgilenenler de DHKD'den Alice Carswell (0 212 279 01 39) ile temas kurarak, bilgi alabilirler.

Kulak Burun Boğaz'da Yenilikler

Haseki Hastahanesi Kulak Burun Boğaz Kliniği'nden, Dr. Turgay Han ve Dr. Erhun Şerbetçi'nin düzenlediği, Kulak Burun Boğaz'da Yenilikler- Gelişmeler konulu toplantı 8-9 Kasım 1996 tarihleri arasında Maçka Otel'i'nde gerçekleştirilecek.

Baş-Boyun Cerrahisi ve KBB'da Lazer Cerrahisi konularının vurgulanacağı toplantıyla ilgilenenler, aşağıdaki adresle bağlantı kurabilirler.

Dr. Erhun Şerbetçi
Yalıkonuğu Cad. 107 E/D:1, 80200 Nişantaşı-İstanbul
Tel: 0(212) 247 20 60



Photo Ret'li yeni HP DeskJet 690 Yazıcı Serisi'yle dokümanlarınızın kalitesini ateşleyin.



İş dünyasında rekabetten hoşlanana gün doğdu!

Yeni HP DeskJet 690 Yazıcı Serisi sayesinde, prezantasyonlarınızın veya sunumlarınızın bıraktığı izlenim çok daha güçlü olacak!.. HP Photo Resolution Enhancement teknolojisi fotoğraf kalitesinde çıkışlar elde etmenizi sağlayacak.

İş yazışmalarında yeni silahınız olan Real Life Imaging System, size mürekkep püskürtmeli yazıcılar arasında, en canlı renkleri ve en keskin siyahları verecek!.. ColorSmart, renkleri otomatik olarak ayarlayacak!..

Kolaylıkla monte edilebilen HP'nin özel Foto Kartuşu ile en gerçekçi renkleri elde edeceksiniz. Foto Kartuş'un içerdiği boya kalitesindeki siyah mürekkebi, açık magenta, açık cyan ve standart renkli kartuşla birlikte çalışarak, görüntüleri inanılmaz bir

fotoğraf kalitesi ve parlaklığında ortaya çıkaracak!..

Yeni HP DeskJet 690 Yazıcı Serisi'nin özellikleri bu kadarlık değil!..

Normal kağıttan, dönüşümlü kağıda, kartpostalıdan zarfa kadar her türlü kağıda baskı yapabileceksiniz. Size, kendi kategorisinde, benzersiz bir pankart basım kapasitesi sunacak!..

Dakikada 5 sayfa siyah-beyaz ve 2 sayfa renkli çıkış alarak, ejderhanın kuyruk sallamasından bile hızlı olacaksınız!..

Yeni HP DeskJet 690 Yazıcı Serisini, HP asetat, HP film ve HP mürekkep gibi orijinal HP sarf malzemeleriyle birlikte kullandığınızda baskılarınız, ejderha dışından daha keskin çıkacak!..

Rakiplerinizi geçmek istiyorsanız, yeni HP DeskJet 690 Yazıcı Serisi'nden vazgeçmeyin. Dokümanlarınızın kalitesini ateşleyin.



HP YAZICI. BIRAKIN KAĞIT ÇALIŞSIN

ADANA - BİLEŞİM: (322)458 60 30 - PC: (222)458 00 50 - SERVİS: (222)454 20 53 - SOPTER: (222) 234 12 95 / AFYON - BİLGİSAYAR: (272)215 75 30 / ANKARA - ABAKÜS: (312)441 54 02 - ADA: (312)467 37 28 - ANE: (312)438 81 10 - ARTCOM: (312)417 82 45 - OCS: (312)440 97 51 - DATASEL: (312)417 02 04 - DORUE: (312)468 07 90 - ELSA: (312)417 70 81 - ITM: (312)232 22 40 - LN: (312)447 00 03 - METUSOFT: (312)418 21 77 - PROTA: (312)467 23 27 - SERKOM: (312)468 36 55 - SERVİS: (312)441 48 00 - TEPUIM: (312)468 80 00 - VERİSİS: (312)468 74 78 - YATAY: (312)441 46 07 / ANTALYA - AKRİM: (242)241 06 48 - BYM: (242)242 32 48 - İSOMAK: (242)241 52 08 - NETWORK: (242)234 08 08 / BODRUM - ERGENE: (232)314 95 88 / BURSA - BARKOM: (234)224 14 90 - MINERVA: (234)256 72 00 - MONITOR: (234)220 40 10 - VETAŞ: (234)251 45 76 / DENİZLİ - DATANET: (258)255 96 78 - DORİSEL: (258)255 13 53 / DİYARBAKIR - HASEL: (412)224 67 06 - METRO: (412)223 94 36 / ESKİŞEHİR - MATRIX: (222)233 56 18 - ÖZKER: (222)233 02 09 / GAZİANTEP - ANADOLU: (342)338 43 41 - KALENDER: (342)229 55 75 / İSKENDERUN - R BİLGİSAYAR: (226)617 17 50 / İSTANBUL - AKDENİZ: (212)212 80 10 - ALDO: (212)211 04 41 - ALTERNA: (216)390 81 20 - ASHİM: (212)232 24 00 - ATACOM: (212)226 13 58 - AYDIN: (212)275 72 42 - BETA: (216)347 68 06 - BİLGİ BİRLEŞİM: (216)414 54 52 - BİLTİKTAS: (212)222 28 72 - DİROLİNE: (212)286 42 88 - BÖLGEZİCİ BİLGİSAYAR: (212)288 92 92 - BOĞAZİCİ YAZILIM: (212)240 04 57 - BORDATA A.Ş.: (212)281 35 95 - BOSRS: (212)236 10 40 - CHIP: (216)416 68 80 - CPI: (216)346 42 00 - CPM: (212)220 20 40 - DATA MARKET: (212)232 22 40 - DATASEL A.Ş.: (212)274 83 19 - DATA SİSTEM: (212)211 02 40 - DESTEK: (212)275 04 00 - DİNOSAR: (212)232 78 02 - DÖNÜŞÜM: (212) 275 20 73 - ENES: (212)288 04 44 - ERENET: (212) 275 25 20 - FASTCOM: (212) 274 90 01 - PECCOM: (216)334 56 88 - GETA: (212)290 40 30 - GOLD: (216)418 11 44 - GRAPCAD: (216)410 80 82 - İNSES: (216)348 37 23 - İRON: (212)222 40 86 - İSOMAK: (212)280 17 10 - KAKTUS: (212)232 56 18 - KARLA: (212) 274 10 00 - KOMPUSAN: (212)279 80 21 - LABUREN: (212)212 16 86 - LOGIC: (212)212 26 04 - MERKEZ: (212)374 32 71 - NETHOUSE: (212)614 56 27 - NETKOM: (212)220 55 35 - NURDİL: (212)280 30 70 - ÖNİTEK: (212)613 01 37 - PARK MAKİNE: (212)221 17 91 - PERİTUS: (216)357 08 56 - PLEKOM: (212)275 06 45 - PROTTEL: (212)281 90 61 - VAMS: (216)281 29 85 - REGA: (216)347 80 50 - SANİVA: (212)232 48 27 - SERVİS: (212)280 94 10 - SERVİHATA: (212)212 10 45 - SİSPA: (212)232 10 59 - SOFTART: (212)259 98 20 - SORREL: (212)274 24 04 - ŞAİRE: (212)236 83 51 - TEC: (212)247 67 21 - TEKRİM: (212)274 28 35 - TEPUIM: (212)225 00 00 - TRANSİATA: (216)414 22 10 - ULUKOM: (212)232 26 92 - UNİTEAM: (212)267 05 02 - VEKTÖR: (216)411 15 30 - YAGE: (212)274 40 72 - YATAY: (212)288 50 79 - YILKİM: (212)275 30 50 - YA: (212) 211 91 21 / İZMİR - BİLGİ MARKET: (232)463 33 33 - CADİHM: (232)463 32 10 - COMTEK3: (232)441 00 82 - DATA MARKET: (232)445 75 25 - DATA SİSTEM: (232)463 16 03 - E32HİTTES: (232)480 00 00 - ENAC: (232) 463 02 75 - FOKA: (232)441 69 66 - İSOMAK: (232)441 21 42 - OLİDA: (232)464 10 01 - SERVİS: (232)454 75 25 - SİVA: (232)252 22 52 - YALIM: (232) 480 00 04 / KAYSERİ - MEDIA: (352)231 77 01 / KONYA - ALAMAC: (332)230 65 20 / K.MARAS - MİM: (344)214 41 20 / LEFKÖŞE - ERİM: (082)228 15 43 / MALATYA - ESEN: (422)222 79 23 / MANİSA - ERİŞİM: (236)224 40 06 / MERSİN - NATCOM: (324)237 16 77 / SAMSUN - VIP: (062)230 85 52 / TRABZON - EPİKOM: (362)322 10 65 / UŞAK - AKİŞİS: (276)227 02 22 / VAN - ÇÖZÜM: (432)214 20 40

Bilim Adamına Alkışlar

16 Ekim 1996 günü Feza Gürsey Toplantı Salonu, adına yakışır bir topluluğu ağırliyordu. İçeride dikkate değer bir kalabalık vardı. Sunucunun, ödül alanları sahneye davet etmesiyle kopan alkışlara, patlayan flaşlara tanık oluyorduk... Tüm bu takdir bilim adamlarının yıllar süren özverili çalışmaları kadar benimsedikleri yaşam biçimi içindi de. Yaptıkları çalışmalar ve ürünleri ödüllendiriliyor olsa da, aslında bu sonucu elde etmek için benimsedikleri bilim ve bilimsel düşünce merkezli yaşamlarıydı ödüllendirilen. Tüm bu takdir ise, bilimi ve bilimsel düşüncüyü yaymaya yönelik amaçlarını gerçekleştirmede araç niteliği taşıyordu. Ödül kazanan Prof. Dr. Tekin Dereli, Prof. Dr. Saim Özkâr, Prof. Dr. Sümer Belbez Pek, Prof. Dr. Mehmet Öztürk, Prof. Dr. Mahmut Esat Bozkurt ve Prof. Dr. İoanna Kuçuradi'nin ödülleri vermek üzere Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel sahneye davet edildiğinde, bu ilgi karşısındaki mutluluğunu dile getirmeden edemedi; konuşmasında ödülü "benzeri olmayan bir ödül" olarak niteledi. Ödülü kazanan bilim adamları ise, "bilime yaptıkları katkılardan dolayı ödüllendirilmeyi çok büyük bir onur kaynağı" olarak gördüklerini ifade ettiler. Basın-yayın organlarından bazıları, TÜBİTAK Bilim, Hizmet ve Teşvik ödüllerini kazanan bilim adamlarını 'Türkiye'nin Yüz Akları' şeklinde tanımladı.

BİLGİ toplumuna ulaşmaya çalıştığımız, bilim ve teknolojinin gelişmişliğin ölçütü olduğu kabul edilen günümüzde, bilim adamlarına yalnızca teoride değil uygulamada da aynı önemin verilmesinin toplumumuza ve insanlığa katkıları büyük olacaktır. Bilim adamlarının bu gelişmişlik düzeyini belirlemede yadsınmaz bir rolü var kuşkusuz. "Bilim adamlarının en önemli özelliği, bütün bilgilerini ve duygularını bir kenara itebilen önyargısız ve cesur bir sorgulayıcılığa ve yaratıcılığa sahip olmalarıdır." diyor TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Prof. Dr. Namık Kemal Pak. Doğadaki neden-sonuç ilişkilerini ortaya koymada gereken bu özellikler bilim adamına toplumun, bilime ters inanç ve davranışlarca yönlendirilmesini önleme görevini de yüklüyor; evrensel bir olgunun bir parçası olarak, toplumu daha gelişmiş düzeylere taşımada öncü olma görevini yüklüyor. Prof. Dr. Namık Kemal Pak, şunu da ekliyor sözlerine: "Günümüz, insanlığın bilim ve teknolojiyle barışması için en uygun dönemdir. Üstelik bu barışma, ülkemiz gibi belli bir gelişme açığını kapatma durumunda olan ülkeler için daha da önem taşımaktadır."

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nun kurulması ile ilgili kanunda, TÜBİTAK'ın görevleri arasında yer alan bir madde, bugünkü Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri'nin temelini



TÜBİTAK Bilim Kurulu Başkanlığını 1963-1967 yılları arasında Prof. Dr. Cahit Arf yürüttü.

oluşturmuş: "Bilim adamlarının, araştırmaların yetiştirilmeleri ve geliştirilmeleri için olanaklar sağlamak; bu amaçla ödüller vermek, öğrenim ve öğretim sonrasında üstün başarıyla kendini gösteren gençleri izleyerek onların yetiştirme ve gelişmelerine yardım etmek...." İşte kuruluşunun 3. yılından itibaren TÜBİTAK, 'Türk bilim adamlarının müspet bilimlerin temel ve uygulamaları alanlarındaki çalışmalarını ve araştırmalarını teşvik etmek, böylece memleketimizde müspet bilimlerin gelişmesine yardımcı olmak' amacıyla, yalnızca ülkemizde değil, uluslararası düzeyde de çalışmalarıyla bilime önemli katkılarda bulunmuş pek çok bilim adamına bu ödüllerini vermiş.

Bilim ve Teknik Dergisi'nin 1967'de yayımlanan, ikinci sayısının 1967 Bilim

Ödüllerine ayrılan sayfalarında şu cümleler yer alıyor: "Bilim ödüllerini, her yıl, üniversiteler ve ilgili araştırma organları gösterilen adaylar arasında TÜBİTAK Bilim Kurulu'nun seçtiği bilim adamlarına verir. Bu konudaki esaslara göre, ödüle hak kazanabilmek için, bilimsel çalışma ve araştırmalarıyla, ya bilime uluslararası seviyede önemli bir katkıda bulunmuş olmak veya memleketimizin gelişmesine yurt ölçüsünde önemli bir fayda sağlamış olmak gerekir." Çalışmalarıyla Bilim Ödülü'ne layık görülen bilim adamlarının çalışmaları, kuşkusuz herkes için anlam ifade etmeyebilir. Bilimle uğraşmayan biri için Prof. Tekin Dereli'nin üzerinde çalıştığı spinorlar ne ifade edebilir? Prof. Dr. Sümer Belbez Pek'in adacıklarda alfa ve beta hücrelerinin fizyolojisi ile ilgili bulguları ne anlatabilir? Evet, spinorlar, doğal olarak, bilimin bu alanıyla uğraşmayan biri için hiçbir şey ifade etmeyebilir. Dolayısıyla, böyle bir çalışmanın desteklenmesi toplum yararına olarak algılanmayabilir. Ancak bu noktada ele alınması gereken konu, çalışmaların ancak uzun vadede somut getirilerinin gözlenebileceğidir. Prof. Dr. Saim Özkâr'ın da vurguladığı gibi, bilim adamının öncelikle bilinmeyen "anlaması" gerekir. Temel bilimler "anlamaya çalışır"... ve ancak uygulamaya, ardından da üretime geçildiğinde anladıklarının somut getirileri gözlenebilir. 1974 yılı Bilim Ödülü'nü kazanan Prof.

Dr. Cahit Arf, ödül töreninde yaptığı konuşmada bu konuya somut örnekler getirerek açıklık kazandırmış: "Çalışmaların isimlerinin bile kendisi için bir anlam taşımayacağı, bu işler için bana ve benim gibilere mali destek sağlayan ve hem de toplumumuzun ortalama refah seviyesinin üstünde bir destek sağlayan vergi mükellefine bunların ne getirdiği pek haklı olarak sorulabilir. Bu çok haklı soruya insan uygarlığı, bilimsel kültür gibi maddeten pek inandırıcı olmayan sözler dışında bir iki örnekle cevap vermek istiyorum. Bundan yüzyıl kadar önce, matematikçiler, dalga denklemi ve bunun çözümleri denilen topluluğu, belirtmiş olduğum anlamda, bir hayli incelemişler ve bu konuda bir hayli geniş bilgi birikimleri sağlamışlardı. Bu arada fizikçiler elektrik ve manyetik alanlar hakkında birçok esashi neticeler bulmuşlar. Maxwell bu neticeleri kendi adı ile anılan birtakım kısmi türevli denklemler ile ifade etmiştir. Bunların, yani Maxwell denklemlerinin çözümleri de dalga denklemlerinin çözümüne bağlıdır. Bundan faydalananarak, Hertz, sonlu bir iletken üzerindeki çabuk değişen bir elektrik akımının çok uzaklara erişebilen değişken bir elektromanyetik alan yaratabileceğini gördü. Denklemden hareket ederek. Diğer taraftan bir fizikçi, bir elektromanyetik alandaki çok küçük değişiklikleri kaydedebilen bir detektör yaptı. Fizikçinin adı... Şimdiki fizikçiler pek haberdar değildir tahmin ediyorum, Branley isminde biri idi zannediyorum... Bir cam boru içine küçük maden parçaları, maden tozu doldurmuş. O doldurduğu cam borunun iki ucuna da iki iletken tıkamış ve dalga gelince o küçük parçacıkların herhalde iyi bir şekilde oryantasyonu sağlıyor, yönlendiriyor ve cereyan geçiyor. Bir dalga daha gelince bu sefer bozuluyor ve

1967'de Bilim Ödülü kazanan Prof. Dr. Cavit Erginsoy, dönemin Cumhurbaşkanı Cevdet Sunay'dan ödülünü alırken.



TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Tosun Terzioğlu 1996 Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri törenindeki konuşmasını yaparken.

cereyan geçmiyor. Böyle bir marifet yapmış bu Branley isimli adam. Arkasından Marconi bu tertibatı bir hayli geliştirmiş ve uygulamaya koyabilmiş. Bunun neticesi olarak bugün vergi mükellefi radyo dinliyor, televizyon seyrediyor, ordusu bir sürü elektronik cihazlar kullanıyor, yani hakikaten yüz yıl evvelki matematikçi, bugünün vergi mükellefine birşeyler verebilecek durumda oluyor. Türkiye gibi genel refah seviyesi düşük bir ülkede matematik ve hatta daha şümüllü olarak bütün temel bilimleri yalnız bu dediğim faydaları sağlamak kaydı ile destekleyecek yerde daha çabuk ve hemen, belki de bugün, 'neticeleneceğini' olanaklı bulacağımız uygulamalı alanlarda destek yığınakları yapmak ve temel alanları refah seviyeleri şimdiden yüksek olan ülkelere bırakmak, temel alanlarda yarınımızın gerektireceği bilgileri bugün olduğu gibi yine o ülkelere almak daha elverişli bir davranış olmaz mı?' sorusu akla gelebilir. Biz pratik işlere girşelim. Onlar yapadursunlar diğer şeyleri. Tabii bu görüşe bir matematikçi olarak

1968 yılı Bilim Ödülü sahipleri Prof. Dr. Feza Gürsey ve Prof. Dr. Bahattin Baysal, ödülleri Cumhurbaşkanı C. Sunay'dan almışlardı.

benim katılmam imkânsız. Ama ben birtaraf olarak da bu görüşe katılmayacağım. Hayatınızda karşılaştığınız bilgilerden bunları kendiniz üretmişcesine 'vay bu hakikaten böyleymiş' diyerek öğrendikleriniz dışında kalanları gerçekten öğrenmediğinizi sizin de müşahade ettiğinizi tahmin ediyorum. Bu bilgiyi öğrenebilmek için hakikaten o bilgiyi keşfedercesine öğrenmek lazımdır. Bunu yapmazsanız öğrenemiyorsunuz. Bu sebeptendir ki, bir toplumun yaratılmasına katılmadığı yeni bilgileri hazır alıp bunlara esaslı uygulama alanları bulması ve bu işi, o bilgilerin asıl sahiplerinden önce yapması hemen hemen olanaksızdır."

1967'de Bilim Ödülü almış olan Prof. Dr. Cavit Erginsoy, ülkemizde doğal olarak çoğu insan için anlam taşıyor gibi görünen bilimsel çalışmalar için şunları söylemiş: "Temel bilim ve araştırmanın memleketimiz için bir lüks olduğu doğru değildir. Endüstrileşmek yoluyla gelişmeye karar vermiş isek, bunun dayandığı teknik bilgiyi ilelebet dışarıdan 'anahtar teslimi' şeklinde alabileceğimizi sanmamalıyız. Teknolojinin bir ülkenin kendi bünyesine yerleşmesi, o topluma mal olması ne ile mümkündür? Bunu bilim ve araştırma ortamını yaratmadan başarmış bir ülke tanıyor musunuz?" 1990 yılındaki Ödül Töreni'nde de dönemin TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Kemal Gürüz, 'temel bilimlerde güçlü olmayan bir ülkenin teknolojik sıçrama yapmasının mümkün olmayacağı' doğrultusundaki görüşünü belirtiyor. Prof. Dr. Cavit Erginsoy'un sözünü ettiği bilim ve araştırma ile Prof. Dr. Kemal Gürüz'ün bahsettiği teknolojik sıçrama için gerekli ortam, üniversitelerin yanı sıra sanayi tarafından da sağlanmalıdır. 1967 yılından bugüne gelindiğinde, aradan geçen otuz yılın, bu anlamda araştırmaya ve araştırmacılara

Prof. Dr. Turan Onat, kazandığı 1967 Bilim Ödülü'nü dönemin Cumhurbaşkanı Cevdet Sunay'dan alırken.





1967 Bilim Ödül Töreni. Soldan sağa; Prof. Dr. Turan Onat, Prof. Dr. Bekir Dizioğlu, Cumhurbaşkanı Cevdet Sunay, Prof. Dr. Cavit Erginsoy ve Bilim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Cahit Arf.

olumlu katkıda bulunduğu görülüyor. Prof. Dr. Namık Kemal Pak, geçmiş dönemlerde bilim ve teknolojinin birbirinden bağımsız bir şekilde gelişirken, çağımızda bu iki kavramın artık iç içe girmiş olduğunu söylüyor ve sözlerine şöyle devam ediyor: "Hiçbir toplumun bilim ve teknoloji üretmek üzere kendi kapasitesini harekete geçirmeden ve bilim-teknolojiyi gelişmenin, yani üretim ekonomisinin lokomotif olarak benimsemeyen gelişemediği bilinen bir gerçektir." Bu

noktada, söz konusu 'teknolojik sıçrama'ya sanayinin de katılması gerekiyor. Bu yıl düzenlenen ödül törenindeki konuşmasında TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Tosun Terzioğlu, birbirini bütünleyen temel ve uygulamalı bilim ikilisine 'olmazsa olmaz' üçüncü unsuru katıyor: "Globalleşme süreci içinde dünya pazarından daha büyük pay almak isteyen tüm uluslar yaratıcı yenileşme politikaları arayışı içindedir. Bu politikaların en temel öğelerinden birisi de bilim-teknoloji-

üretim çevrimini kurmak ve geliştirmek. TÜBİTAK olarak son yıllarda bu çevrimin Türkiye'de oluşturulması için büyük bir çaba içine girdik. Zaman zaman karşılaşılan olumsuz ekonomik şartlara rağmen, üniversitemizle, sanayicimizle birlikte oldukça iyi mesafe kaydettik. Bugün artık bir üniversitemizde yapılan bir araştırmadan salt çok iyi altı makale çıkmasıyla övünmüyoruz. Tarım konusundaki bir araştırma sonucunda Orta Anadolu çiftçisinin gelirine her yıl en az yüz milyon dolar civarında bir ek gelir sağlanacağını görüyoruz ve bununla övünüyoruz. Bir yıl içinde 131 firmamız 320 projeyle bize araştırma geliştirme teşviki için başvurduğunu, bu firmaların yarısının küçük ve orta ölçekli işletmeler olduğunu biliyoruz. Yeni yatırım hamlelerine hazırlanan dinamik ve girişken sanayicimizin Ar-Ge yardımı tebliğine daha ilk yılında bu ilgiyi göstermesiyle övünüyoruz. Kendi araştırma merkez ve enstitülerimizin hızlı bir değişim süreci içinde Türk sanayinin ve Türk Silahlı Kuvvetleri'nin birçok sorununa çözüm getirdiğini görüyoruz. Bununla övünüyoruz. Birçok üniversitemizin ve sanayi kuruluşumuzun yeni işbirliği modelleri aradığını izliyoruz ve yeni programlarla bu konuda onlara yardımcı olmaya çalışıyoruz."

Sanayi-üniversite işbirliğinin önem kazandığı tüm bu çalışmaların yürütebilecek bilim adamlarının yetiştirilmesi etkin bilim eğitim politikasından geçer. 1996 Bilim Ödülü sahibi Prof. Dr. Tekin Dereli de ödül töreninde yaptığı konuşmada bu konuya değinmeden edemedi: "Gençlerimizi daha ortaöğretim düzeyinden başlayarak kritik kararları kendi vicdanlarıyla başbaşa kalarak alabilecekleri olgunlukta yetiştirebilmeliyiz. Gençlerimizi üniversite giriş sınavına hazırlarken işin bu yönünün çok ihmal edildiğini düşünüyorum. Bu noktada benim yaklaşımım, öğrencinin bilimsel bilgi ve becerilerini geliştirmesi için dersler vermek, kendi seçimini doğru yapabilmesi için gerekli dünya görüşünü kazanmasına yardımcı olmaktır." 1994 Bilim Ödülü sahibi Prof. Dr. Yusuf Yağcı da, Prof. Dr. Tekin Dereli'nin düşüncesini bütünleyici bir konuya değinmiş. Prof. Dr. Tekin Dereli'nin sözünü ettiği 'bilimsel bilgi ve beceriyi geliştirici' derslerin niteliğinden sözü açan Prof. Dr. Yusuf Yağcı, eğitimin bellemeye değil, öğrenmeye dayalı olması gerektiğini savunmuş ve sözlerine şöyle devam etmiş: "Eğitim programlarında

TÜBİTAK Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu tarafından, Türkiye Cumhuriyeti uyruklu bilim adamlarının müspet bilimlerin temel ve uygulamalı alanlarındaki, seçkin, araştırma, çalışma ve hizmetlerini değerlendirmek, üstün niteliklerini onayarak kamuoyuna duyurmak ve bir teşvik unsuru olmak üzere, her yıl Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri ile TWAS Bilim Ödülü verilmektedir.

Bilim Ödülü

Bilimsel araştırmalarıyla, bilime evrensel düzeyde önemli katkıda bulunmuş, halen hayatta bulunan bilim adamlarına verilmektedir.

TÜBİTAK-TWAS Bilim Ödülü

1992 yılından başlayarak, Üçüncü Dünya Bilimler Akademisi'nin (TWAS), 'Üçüncü Dünya genç bilim adamları için 1986 yılından beri ihdas etmiş olduğu ödül programına TÜBİTAK olarak katılmaktadır.

Geçmişte TÜBİTAK Bilim Ödülü almış bilim adamlarımızın bilimsel düzeyi baz alınarak bu ödülün TÜBİTAK Bilim Ödülü ile ilişkilendirilmesinin, ülkemizin evrensel bilim camiasında tanıtımı bakımından çok daha etkin olacağı düşünülmüş ve TÜBİTAK Bilim Ödülü seçme kriterlerini yerine getiren adaylar arasından, 40 yaş civarında olanların seçilmesi hususunda TWAS ile mutabakata varılmıştır.

TÜBİTAK Bilim Ödülü ile eşdeğer olan bu ödül, Matematik, Fizik, Kimya ve Biyoloji

alanlarında evrensel düzeylerde katkılar yapmış genç bilim adamlarına ve yıllar itibarıyla anıları dört alanda dönüşümlü olarak verilmektedir.

Hizmet Ödülü

Yetiştirdiği bilim adamları, mensup olduğu bilim dalının kurumsallaşması yolunda yaptığı çalışmalar, kurduğu ya da kurulmasına katkıda bulunduğu bilimsel kuruluşlar ve gerek bilim adamı kişiliği gerekse yaşam tarzıyla yeni yetişenlere yol göstericiliği bakımından üstün hizmetleri ile ülkemizin bilimsel ve / veya teknolojik gelişmesine önemli ve belirgin katkılarda bulunmuş olanlara verilmektedir.

Teşvik Ödülü

Bilimsel araştırmalarıyla evrensel bilime gelecekte üstün nitelikte katkılarda bulunabilecek potansiyele sahip olduğunu kanıtlamış veya uygulamaya aktarım potansiyeli yüksek olan teknolojik araştırma ve / veya geliştirme çalışmalarıyla patent almış veya sonuçları uygulamaya aktararak ilgili sektörde verimliliğin artırılması, piyasalarda rekabet gücü olan daha nitelikli ürün geliştirilmesi ve / veya ülke ekonomisinde katma değer yaratmak gibi somut faydaları belirlenmiş bilimsel araştırma-geliştirme çalışmaları yapmış ve ödülün verildiği yılın ilk gününde 40 yaşını geçmemiş, halen hayatta bulunan bilim adamlarına verilmektedir.

yapılan geliştirmelerin yanı sıra araştırma-eğitim ilişkisinin en üşt düzeyde tutulması zorunlu bir yaklaşım olmalıdır. Yetersiz temel eğitim almış kişilerin araştırmada başarılı olması zordur. Bu eksiklik araştırma sırasında giderilse bile bilimsel olayları kavrama ve birbirleriyle ilişki kurma ve deneysel bulguların değerlendirilmesindeki olumsuz etki göz ardı edilemez." Yine 1994 Bilim Ödülü sahibi Prof. Dr. Abdullah Atalar, Prof. Dr. Yusuf Yağcı' nın bahsettiği eğitim sorununu bizzat yaşamış bir insan: "Yüksek lisans ve doktora için yurtdışına gittiğimde kendimi ve dolayısıyla Türk eğitim sistemini diğer ölkelerin eğitim sistemleriyle karşılaştırma fırsatı buldum. Türkiye'de teorik konularda verilen eğitim çok iyi ve ileri düzeyde idi. Derslerin çoğunda en yüksek dereceyi elde ettim. Oysa, tezimi yaparken Amerikalı arkadaşlarımla deneysel konularda çok becerikli ve eğitilmiş olduklarını izledim... Türkiye'de çoğu deneysel konuda eğitim yok denecek kadar azdır. Okul öncesinde lego tipi oyuncaklarla kazanılan yaratıcılık, ilkokulla başladıktan sonra genelde sönmektedir. İlk ve ortaeğitim, her birisi 30 ila 40 saniyede çözülebilecek sorulardan oluşan testlerde daha çok soruyu daha kısa zamanda çözen öğrenciler yetiştirmeye yönelmektedir. Örneğin, ilk ve ortaöğretimde matematik ve fizik en önemli dersler olarak addedilir. İlkokul öğrencileri iki mısılüğün bir havuzu kaç saatte dolduracağını çok iyi hesaplarlar, fakat bir kere bile bunu denemezler. Bu yüzden de bakkal hesabı hariç, matematiğin hayatlarında bir işe yarayacağına da inanmazlar, teori ile gerçek hayat arasındaki ilişkiyi kuramazlar. Maliye Bakanlığı, vergi kanunu çıkarırken parçalı doğrusal vergi gelir fonksiyonunun devamlı olmasını bir türlü beceremez. Oysa, kanun metnini yazan maliye uzmanlarının üniversite sınavındaki grafikli soruları doğru yaptığına eminim. İlk ve ortaöğretimde, bir eliş dersi gibi yaratıcılığı ve el becerisini ilerleten dersler önem sırasında ikinci sınıf kategoriye bile konmaz. Kanımca bu ders en önemli derslerden biridir. Bundan beş sene önce, bir Amerikan ilkokulunda okuyan bir Türk arkadaşımın kızından, o hafta öğretmenleri birer icat yapmalarını istemiş, O da insan sesiyle açılan kapanan ve kanal değiştiren bir televizyon icat etmişti. Tabii, onun icat ettiği sadece fikirdi, nasıl yapılacağını bilmiyordu. İlginçtir, geçenlerde bu şekilde çalışan bir televiz-



1996 Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri Töreni'nde Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel Prof. Dr. Tekin Dereli, Prof. Dr. Saim Özkâr, Prof. Dr. Sümer Belbez Pek, Prof. Dr. Mehmet Öztürk, Prof. Dr. Mahmut Esat Bozkurt (yerine kızı) ve Prof. Dr. Ioanna Kuçuradi'nin ödülleri verirken.

yonun reklamları vardı. şimdiki üniversite sınavı da öğrencileri bu tür yaratıcılıktan tamamen uzaklaştırmaktadır."

Daha başarılı bilim adamı yetiştirmek için, öğrencilerin bilimsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecekleri, ezberden uzak, yaratıcılıklarını geliştirebilen bir eğitim programı, bugünkü eğitim programında gözetilecek noktalardan yalnızca bir kısmı. Bu noktada, hedefin, yani başarılı bir bilim adamının ve yaptığı işlerin bilinmesi, geliştirilmesi öğngörülen eğitim programına ışık tutabilir.

Bilinmeyen Peşinde

Prof. Dr. Namık Kemal Pak, "bilim adamı basitçe yaşadığı evreni, dolayısıyla kendini anlamaya çalışmaktadır" diyor. Prof. Dr. Tekin Dereli'ye göre de, öyle çok bilinmeyen vardır ki, kendi deyimiyile "işbirliği ve grup çalışması bilinciyle çalışılan böyle bir dünyada, her bilim adamına yetecek sayıda önemli problem mevcut". Her şeyden önce, grup bilincini benimsemiş ve bilinmeyen peşinde koşacak bilim adamı yetiştirmek gerekiyor. 1974 yılında Bilim Ödülü almış olan Prof. Dr. Erdal İnönü, törendeki konuşmasında başarılı bir bilim adamının portresini çiziyor: "Araştırmada insanı büyük başarılarla götüren en önemli etkenin ne olduğu hakkında kamuoyunda genellikle yanlış kanılar vardır. Bu etkenlerin olağüstü bir zekâ, çok iyi bir eğitim, en ileri araştırma olanakları gibi araçlar olduğu çok defa sanılır. şüphesiz, bir araştırma yapmaya başlayabilmek için bütün bu et-

kenlerin belirli bir ölçüde bulunması gereklidir. Ancak büyük bilginlere imkân bulup bu soruyu sorarsanız, ya da yaşayışlarını ve karakterlerini yakından incellerseniz, en önemli etkenin, araştırıcının çözmeye çalıştığı problemler üzerinde çok uzun bir süre, bıkmadan usanmadan, hedefinden şaşmadan sürekli olarak düşünebilmesi, başka bir deyimle bütün bir fikir güçlerin bir gaye uğrunda seferber edebilmesi olduğunu görürsünüz. Ömrünü böyle bir gayeye adayan insanlar, yetişmeleri yetersiz ise eksikliklerini tamamlarlar, araştırma olanakları yetmiyorsa, bu olanakların bulunduğu yerlere giderler, ne yapar yaparlar, sonunda, tabii ömürleri vefa ederse, aradıkları ve ne olduğunu kendilerinin de önceden iyi bilmedikleri gerçekleri bulurlar." Yine 1974 Bilim Ödülü sahibi Prof. Dr. Kazım Türker, araştırmanın bir ekip çalışması olduğuuna değinerek, araştırmayı "iptilaya" (tıryakiye, tutkunluğa), araştırmacıyı ise "addikt"e (bağımlıya) benzettir.

Bu yıl Bilim Ödülü alan Prof. Dr. Sümer Belbez Pek, söyleşimiz sırasında araştırma sistematiğine değindi: "Bence, bana verilen ödölün önemi 'eğer sistematik bir şekilde azimle çalışırsan, sen de böyle bir ödöl alabilir, takdir edilebilirsin' mesajını içermesidir." Prof. Dr. Sümer Belbez Pek, bugün her bilim adamının izlediği bu araştırma sistematiğini şöyle özetledi: "Araştırmanın ilk aşamasında, 'Bugünkü bilim seviyesi nedir?'; örneğin, kanser konusunda bir araştırma yapacaksanız, 'Bu konudaki bilgilerimiz ne seviyededir?' sorusunu yanıtlamanız



1996 Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri Töreni'nde Bilim Ödülü kazanan Prof. Dr. Tekin Dereli, Prof. Dr. Saim Özkâr, Prof. Dr. Sümer Belbez ile TÜBİTAK-TWAS Bilim Ödülü alan Prof. Dr. Mehmet Öztürk konuşmalarını yaparken.

gerekir. Bunu da çeşitli bilimsel dergilerde yayımlanmış makaleleri okuyarak doğrulayabilirsiniz. Bu sırada birtakım sorular belirir. 'Bu neden böyle?' gibi. Böylece, konu hakkındaki bilgi eksiklikleri ortaya çıkar ve sanılara dayanarak birtakım hipotezler üretirsiniz; 'Bunun böyle olmasının sebebi, benim zannıma göre, şu, şu, şu mekanizmaların varlığıdır.' Bu hipotezin doğru olup olmadığını kanıtlamak için iki, üç, hatta dört hedef tayin edersiniz: 'Şu, şu, şu deneyleri yaparak bu hedeflere ulaşabilirim.' Bundan sonra, eğer yoksa, bu deneyleri yapmak için gerekli alet, edevat, malzemenin temini gerekir. Bir proje hazır ve projenizi destekleyebilecek bir kurum/kuruluşa başvurursunuz: 'Hipotezim budur; hedeflerim şunlardır; bu hedeflere ulaşmam için

şu, şu, şu deneyleri yapmalıyım. Bunun için de şunlara gereksinimim var.' Başvurduğumuz kurum/kuruluş projenizi değerlendirir ve uygun görürse gerekli fonu size aktarır.' Araştırmacının işi bununla tabii ki bitmez. Sıra deneyleri yapmaya gelmiştir. Yapılan deneylerden bazı sonuçlar elde edilir ve bunlar değerlendirilir. Prof. Dr. Namık Kemal Pak, 'Bir bilimsel araştırmada, her zaman tüm bilinmeyenlerin ne olduğunu bilerek yola çıkmazsanız' diyor: 'Ulaştığınız noktada elde ettiğiniz sonuç, belki de başta yanıtlamayı ummadığınız bir soruya ışık tutar.' Çalışmalar kimi zaman uzun süre sonuçsuz kalabilir ya da hiç beklenmedik bir anda bir 'sürpriz'le karşılaşmak mümkün olabilir. 1968 yılında Bilim Ödülü kazanan Prof. Dr. Bahattin Baysal'ın 'bi-

limin sürprizleri' ile karşılaştığı bir anısı var: "Katı hal polimerizasyonunun mekanizmasını açıklamak için hemen hemen bir yıl çalıştım. Mesele son derece karışık görünüyordu. Çalışmamın sonuna doğru reaksiyonlardan klasik hale gelmiş olan bir tanesinin olamayacağını düşünerek bir basit teori ileri sürdüm. Bu düşünce bana bir istasyondaki kahvede tren beklerken gelmişti. Ertesi gün laboratuvara gittim. Basit bir deney yaptım. Bu deney bir gün önceki teorinin doğru olduğunu açıkça gösteriyordu." Kuşkusuz sürpriz bile olsa, böyle bir bulgunun, ancak sistemli bir araştırmanın sonucu olduğu göz ardı edilmemelidir.

Deneyler yapıldı, sonuçlar elde edildikten sonra sonuçların yorumlanması ve duyurulması; yani bilimsel bir dergide

Nasıl Seçiliyor?

Namık Kemal Pak
Prof. Dr. TÜBİTAK Başkan Yardımcısı

Bilime evrensel ölçülerde katkı yapabilmenin büyük özveri ve sabır gerektiren çok zahmetli bir iş olduğu iyi bilinen bir gerçektir. Bilim adamları için bu özverili uğraşın değerli ödülü, uluslararası meslek camiasının takdiri ile ilgili bilimsel kuruluşların onlara sahip çıkmadaki süreklilik ve kararlılıklarıdır. Her alanda olduğu gibi, ödüller bu takdirin resmen tescil edilmiş şeklidir. Bir ülkedeki ödül sayısındaki artış, herşeyden önce o ülkenin üstün nitelikleri takdirdeki cömertliğinin bir göstergesidir. Bu ödüller, bu çalışmalar yapanları bir anlamda ebedileştirmektedir. Ödüllerin çok önemli bir diğer boyutu da teşvik, yani, başkalarını da aynı tür çalışmaları yapmaya özendirme görevi taşımalıdır.

Ödüllerin önemi ve değeri, kuşkusuz ödül verecek kişilerin seçiminde gösterilen özen ve seçim yöntemindeki objektiflikle doğrudan ilgilidir. Bu amaçla TÜBİTAK ödül değerlendirme sisteminde çok temel bir dizi değişiklik yapılmıştır.

Seçimi sisteminde yapılan bu yenilikler evrensel platformda kullanılan kıstasların adaptasyonlarından başka birşey değildir. Bilimsel düzey değerlendirmesinde kullanılan iki evrensel kıstas vardır: Bunlardan "Gerek Şart" olarak nitelendirilebileceğimiz birincisi bilimsel yayınlar ve bunlara yapılan atıflardır; "Yeter Şart" olarak nitelendirilebileceğimiz ikincisi ise meslektaş değerlendirmesidir.

Birinci kıstas çerçevesinde, yayınlardan kastedilen Uluslararası Bilimsel Atıf Endeksinde (Science

Citation Index-SCI) taranan meslek dergilerinde yapılan yayınlar, atıflardan kastedilen ise bu yayınlara yine bu Endeksince taranan dergilerde başka bilim adamlarınca yapılan atıflardır. Aynı disipline mensup bilim adamlarının düzeyi karşılaştırılır ve bu iki kriter tek başına yeterlidir. Ancak böyle bir ödül sistemi içinde farklı disiplinlerdeki bilim adamlarının düzeylerini karşılaştırılması söz konusu olduğu için diğer faktörlerin de gözönünde bulundurulması zorunlu hale gelmektedir. Bu faktörlerden en önemlilerinden biri İmpakt Parametresidir.

İmpakt Parametresi basitçe atıf Endeksince taranan bir dergide yayımlanan herhangi bir makaleye yapılan atıfların frekansının ortalama ölçüsüdür. Sözelimi bir derginin 1988 yılı İmpakt parametresi, bu dergide 1986 ve 1987 yıllarında yayımlanmış makalelere SCI'ni taradığı dergilerde 1988 yılında yapılan toplam atıfları; bu makalelerin toplam sayısına orandır. İmpakt parametresi disiplinler arasında büyük farklılıklar göstermektedir. Sözelimi bu parametre Yaşam Bilimleri alanındaki dergilerde sistematik bir şekilde yüksektir (Örnek: Journal of Cell Biology: 9,75; Lancet: 14,48).

Buna karşılık sözelimi matematikte temel bilimlerin diğer alanlarına göre bile daha düşük olduğu gözlenmektedir (Örnek: Physics Letters B: 3,51; Journal of American Chemical Society: 4,57; Journal of Geophysical Research: 5,03; Journal of Differential Geometry: 1,85; Topology: 1,33). Matematik bütün bilimlerin anası olduğu gözönünde bulundurulursa farklı disiplinler arasındaki önem farkını gösterdiği gibi bir yargı, kuşkusuz bilimsel bir yargı olmaktan çok uzaktır. Bu farklılıklar olsa olsa ancak bu dalın iç dinamiklerinden kaynaklanan atıf artış-

kanlarının bir göstergesi olabilir. Bütün bu veriler çerçevesinde farklı disiplinlerdeki seçkin bilim adamları örneğin, bu ödül sistemi içinde global bir değerlendirilmeye alınırken, başkaları tarafından yapılan toplam atıf sayılarına göre bir sıralama yapmak yerine bu değerlerin ilgili bilim dallarındaki ortalama İmpakt parametreleri ile normalize edilmiş ağırlıklı ortalamaları kullanarak bir sıralama yapmak daha objektif olacaktır.

İmpakt parametresi kavramına ilaveten değerlendirme sistemimize getirdiğimiz iki yeni boyuttan da burada kısaca bahsetmekte yarar görüyorum. Bunlardan bir tanesi "ülke parametresi", diğeri ise "meşhur makale" kavramlarıdır.

Ülke parametresi bir ülkede SCI'ye taranan dergilerde bir yılda yapılan toplam yayın sayısının, o ülkedeki bu tür yayınları yapma potansiyeline sahip doktoralı bilim adamlarının toplam sayısına orandır. Bir ülkenin kişi başına bilimsel üretkenliğinin bir göstergesi olan bu parametre hesaplanırken Türkiye rakamı 1'e normalize edildi diğer ülkelerin Türkiye'ye göre bağlı değerleri hesaplanmıştır.

Bu tür parametrelerin hesaba katılmasındaki ana neden şudur: Bilim adamlarının üretkenlikleri fiziksel altyapı ve bilimsel ortamların gelişmişliği ve araştırma fonlarının miktarı gibi çevre koşullarıyla orantılıdır. Dolayısıyla nitelikleri aynı bile olsa değişik çevre koşullarına sahip ülkelerde bilim adamlarının bilimsel üretim miktarları doğal olarak farklı olacaktır. Bu nedenle ülkemizdeki çalışmalarına ödüle aday olmuş bir bilim adamıyla ABD gibi ülkelerdeki çalışmalarına aday olmuş bilim adamlarımızı aynı ödül sistemi içinde karşılaştırırken bu çevre koşullarından kaynaklanan farklılıkları giderici bir normali-

yayınlanması gerekir. "Yayınlanmamış çalışmanın, ne kadar önemli sonuçlar elde edilmiş olursa olsun, pek fazla değeri yoktur." diyor Prof. Dr. Namık Kemal Pak. Zaten TÜBİTAK Bilim, Hizmet ve Teşvik ödüllerinin verilmesinde bilim adamının yurtiçi ve yurtdışı yayın sayısı, yayınlarının niteliği ve kaç araştırmacının bu yayınlara ulaşarak bunlardan yararlandığı, yani atıfta bulunduğu gözetiliyor. Bir araştırmacının ürünü olarak ortaya çıkan yayının ve dolayısıyla araştırmacının niteliği böylece değerlendirilebiliyor.

Ödüller aynı zamanda 'bilim adamlığı' üzerine düşünmeye de zorluyor insanı: çünkü bu ödüllere layık görülmüş kişilerin her biri, bu anlamda tartışmasız iyi birer örnek. 1977'deki ödül töreninin açılış konuşmasında Prof. Dr. Kazım Erkin'in dediği gibi, 'ödül programı iki yönlü ve amaçlıdır. Bir yandan üstün başarılı bilimcilere karşı kadirşinashığımızı gösterirken, öte yandan gençlere örnek olacak kimseleri seçip, onlara imrenecekleri hedefler veriyoruz.' Nitekim, Prof. Dr. Feza Gürsey, 1968 Bilim Ödülü sahibi olarak 'hayatında gençlere bir misal' olmak istediğini vurgulayarak sözlerine şöyle devam ediyor: "Vermek istediğim misal, esas görevi Türkiye'de olan bir insanın da bilim yapabileceğini ve bilim camiası-



1996 Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri Töreni'nde ödül alanlar Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel ile birlikte.

na katılabileceğini ispat etmektir. Yerleşik zihniyet ilim yapan insanın ancak batıda çalışabileceği, Türkiye'de bir şey yapamayacağı merkezindeydi. Hayatım boyunca bu zihniyetle mücadele ettim... Son sözüm şudur: Türkiye'de ilim ortamını bizler yaratıyoruz. Bu ortam iyi değilse kabahat bizindir. Biz bu ortamı yaratsak ve toplum da isterse iş olur. Toplum istemezse tabii olmaz. Kamuoyunda aydınlar arasında ilme karşı bir cereyan var. Arzum ilmi koruyan meleklerin galip

çıkmasıdır. Uzun vadeli ilim yapmazsak biz kaybederiz." Prof. Dr. Feza Gürsey'in bu sözleri belki bugün bile tartışılmayı sürdürüyor; ancak kendisinin 'gençlere misal olma' isteği gerçekleşmiş gibi görüntüyor: Bu yıl, kendi adını taşıyan salonda, kendi öğrencisi Prof. Dr. Tekin Dereli Bilim Ödülü aldı. Prof. Dr. Tekin Dereli de öğrencilerine sesleniyordu kürsüden... "Erdal İnönü'den kuantum mekaniği, Feza Gürsey'den relativite ve grup teorisi, Cahit Arf'tan cebir ve en az onlar kadar değerli öğretim üyelerinden diğer dersleri almış olmam, yurtdışında hiçbir üniversitenin bana sağlayamayacağı bir ayrıcalıktı." Bugün aynı ayrıcalık, belki de Prof. Dr. Tekin Dereli ve üstün nitelikli çalışmalar gerçekleştiren diğer bilim adamlarının öğrencileri için söz konusu.

Bilim adamının yaptığı araştırmayla olduğu kadar, yetiştirdiği öğrencilerle de insanlığa yaran dokunur. Bu durumda araştırmacının yanı sıra öğretmenlik görevi de ortaya çıkıyor.

Bu yıl TÜBİTAK-TWAS (Üçüncü Dünya Bilimler Akademisi) Ödülü almış olan Prof. Dr. Mehmet Öztürk, bilim üretmenin bilimi aktarmanın gerisinde kalmaması gerektiğini vurguluyor: "Bilim adamının topluma iki yönlü katkısı var. Birincisi bilimin üretilmesine olan katkısı, ikincisi ise bilim ve bilimsel dünya görüşünü, akılcı dünya görüşünü topluma anlatması." Ülkemizde bilim üretmeyen, yalnızca bilimin doğrularını insanlara anlatan kişilerin "bilim adamı" olarak anılmaması gerektiğini vurgulayan Prof. Dr. Mehmet Öztürk, sözlerine şöyle devam ediyor: "Ülkemizde, üniversi-

zasyon yöntemi bulunması gerekirdi. Bunun için ödül komisyonunca geliştirilen yöntem SCI'ce kaydedilen yayınların ülke parametresi ile normalize edilmesidir.

Bu değerlendirmede kullanılan ülke parametreleri Türkiye= 1, ABD= 3, Fransa= 5'dir. "Meşhur makale" kavramı ise bir bilim adamının rutin üretiminin dışında evrensel bilimde yankı uyandıranı katkısıdır. Bu tür bir katkının çok sayıda küçük katkıların kolektif etkisinden daha önemli olduğu açıktır. Bu nedenle bu tür az sayıda eser olan bir bilim adamının çok sayıda rutin eserli olan bir bilim adamından daha ağırlıklı bilim ödülüne hak kazandığı söylenebilir.

Bu görüşler ışığı altında değerlendirme komisyonu her bir aday için üç parametre hesaplamıştır. Bunlar, yayından kastedilen SCI'ce taranan dergilerdeki yayınlar olmak üzere,

A= Toplam yayın sayısı/ülke parametresi

B= Temsiliî impekt parametresi ile normalize edilmiş atıf sayısı

C= En çok atıf alan makalenin atıf sayısı/impekt parametresidir.

Her aday için önce bu parametreler hesaplanmış, şema üç alt grup (temel bilimler, mühendislik bilimleri, sağlık bilimleri) için ayrı ayrı olmak üzere normalize edilerek her aday için bu parametrelerin alt grupları içindeki yüzde payları hesaplanmıştır. Bilim Kurulu'nda her üç parametre için belirlenen ağırlık katsayıları (toplamları 1'e eşit olan a, b, c gibi 1'den küçük üç sayı) ile yüzde olarak hesaplanmış mütakabil, A, B, C değerlerinin çarpımlarının toplamı aA+ bB+ cC her bir aday için sıralamaya esas olacak "toplam gösterge puanını" oluşturur.

Toplam gösterge puanlarının her bir alt grup için büyükten küçüğe doğru sıralamasıyla adayların Bilim Kurulu'nun değerlendirmesine esas olacak sıralaması belirlenmiş olur.

Daha önce vurgulandığı gibi, yayın ve atıf kriterleri ancak bir gerek şarttır ve bunun tek başına bilimsel mükemmelliğin göstergesi olamayacağı evrensel bilim dünyasının yaygın kanısındır. Zira, bir bilim adamına yaptığı bir çalışmanın daha sonra yanlış ya da tutarsız olduğunun anlaşılması nedeniyle de çok sayıda eleştirel (negatif) atıf yapılabilir. Bu nedenle, bu mekanik ön koşulu sağlayan aday grubu arasında evrensel mükemmelliği gerçekten yakalamış olanların seçimi ancak meslektaş değerlendirmesi ile yapılabilir. Seçim sisteminde bu kriterin uygulanma yöntemi de önemlidir. Mükemmelliğin değerlendirilmesi genel olarak bu kriterleri kendiler sağlayan bilim adamlarınca yapılabilir. Bunun için daha önce TÜBİTAK Bilim Ödülünü kazanmış beş bilim adamından oluşan bir Değerlendirme Komisyonu kurulmuştur. Bu Komisyon değerlendirmelerini, gene evrensel bilim dünyasında yer edinmiş uzman bilim adamların hazırlattığı ayrıntılı raporlar ışığında yapmakta ve raporunu nihai değerlendirme için son karar mercii olan Bilim Kurulu'na sunmaktadır.

Özetlersek, yayınlar ve başkaları tarafından yapılan atıfların mütakabil impekt parametreleri ile normalize edilmiş şekliinden oluşan gerek şartı yerine getiren adaylar arasında, tüm Türk bilim camiasının onaylayabileceği bilim adamlarını seçebilmek için, üç aşamalı bir Meslektaş Değerlendirme Süreci kullanılmış ve maksimum objektifliğe ulaşmak için büyük bir özen gösterilmiştir.



1996 Hizmet Ödülü alanlar. Soldan sağa; Prof. Dr. Rıdvan Ege, Prof. Dr. Abdullah Kızıllırmak, Prof. Dr. M. Sadi Sun.



Teşvik Ödülü kazananlardan, soldan sağa; Doç. Dr. Türkan Haliloğlu, Yrd. Doç. Dr. M. Zafer Gedik, Yrd. Doç. Dr. Rafi Haner Direskenli.



Teşvik Ödülü kazananlardan Doç. Dr. Cihan Öner, Prof. Dr. Kadri Özçaldıran, Doç. Dr. Tayfun H. Özçelik, Prof. Dr. Serhat Ünal, Doç. Dr. Veysel Turan Yılmaz.

rede araştırma yapmaksızın okuduklarını öğrencilerine aktaran kişi de, laboratuvarıda araştırma yaparak belli bir bilinmeye ışık tutan kişi de bilim adamı kabul ediliyor. Bence her iki hizmet de çok önemlidir. Ama bilim adamlığı bilim üretmeyi içermeli. Bilimi üreten ve evrensel katkılarda bulunan kişilere bu ünvan verilmeli. Ülkemizde bu kavram karmaşasını çözdüğümüz zaman, bilim adamı sayısının çok az olduğunu fark edeceğiz. Böylece bilimin üretimine daha çok önem verebiliriz. Çünkü bilim ancak bilimin üretildiği ülkelerde topluma kolaylıkla aktarılabilir." Prof. Dr. Cahit Arf da 1968 Bilim Ödülü töreninde Türkiye Bi-

limsel ve Teknik Araştırma Kurumu Bilim Kurulu Başkanı olarak yaptığı konuşmada aynı konuya bir başka açıdan değinmiş: "1933 üniversite reformu ve onun getirdiği üniversiteler kanununun getirdiği anlayışa göre, üniversite hocası araştırmacı olmalıydı ve kendisine doktor, doçent, profesör gibi akademik ünvanlar, yaptığı araştırmalar için verilecekti; ancak durum, tahayyül edilenden biraz farklı gelişmiş, öğretim üyelerimiz, çoklukla araştırmaları, dolayısıyla bu ünvanları ve bunlara bağlı yetkileri alacakları yerde, bu ünvan ve yetkileri almak için araştırma yapmışlardı, maksatla vasıta böylece yer değiştirmişti."

Bilim adamından beklenen bilim üretiminde ona sunulacak ortamın da önemli bir payı olduğu tartışma götürmez bir gerçek. 1991 Bilim Ödülü sahibi Prof. Dr. Burak Erman, ödül törenindeki konuşmasında, 'yavaş yavaş üniversitelerimizde ve TÜBİTAK gibi bilim kurumlarımızda özgür düşünce ortamı ile birlikte yoğun bilimsel üretkenliğin de geleceği ve ülkemizin bilim arenasında layık olduğu daha üst düzeylere ulaşacağı' konusundaki inancını dile getirmiş. Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Başkanı Prof. Dr. Ayhan Çavdar da Prof. Dr. Burak Erman'ı destekliyor sözleriyle: "Bilim adamının araştırmacı işlevinde, ger-

TÜBİTAK Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülü Kazananlar

Bilim Ödülü

Fizik
1967 Prof. Dr. Cavit ERGİNSOY
1968 Prof. Dr. Fazıl GURSEY
1972 Prof. Dr. Behnün KURŞUNOĞLU
1974 Prof. Dr. Ercal İNÖNÜ
1975 Prof. Dr. Nevai VEZİROĞLU
1982 Prof. Dr. Asim O. BARUT
1993 Prof. Dr. Mihail İDEMEV
1995 Prof. Dr. Saim ÇIRACI
1998 Prof. Dr. A. Nihal BERKER
1999 Prof. Dr. Yılmaz NUTKU
Prof. Dr. Naim Kemal PAK
1991 Prof. Dr. Hakkı Z. ÖGELMAN
1992 Prof. Dr. A. Refik KORTAN
1994 Prof. Dr. Ergin SEZGİN
1996 Prof. Dr. Tahir DERELİ
Kimya
1966 Prof. Dr. Tahir ERBEN
Prof. Dr. Oktay SINANOĞLU
1968 Prof. Dr. Banuhai BAYSAZ
1984 Prof. Dr. Naim K. ARAS
1988 Prof. Dr. Hasan N. ERFEN
1989 Prof. Dr. Metin BALCI
1990 Prof. Dr. Şefik BÜZER
1991 Prof. Dr. Ayhan ULUBELEN
1993 Prof. Dr. Mavi DİZDARÖĞLU
1994 Prof. Dr. Yusuf YAĞCI
1996 Prof. Dr. Sami ÖZKAR
Biyoloji
1975 Prof. Dr. Sıddık BARA
Prof. Dr. Samihai GELDİYAY
Prof. Dr. Ali ŞENGÜN
1976 Prof. Dr. Yusuf VARDAR
1986 Prof. Dr. Erhan BERMEK
1988 Prof. Dr. Ayhan BAYTOP
1995 Prof. Dr. Aziz SAĞVAR
Matematik
1973 Öd. Prof. Dr. Cahit ARF
Prof. Dr. Cihan ÖNER
1976 Prof. Dr. Erdoğan SÜBHÜ

1979 Prof. Dr. Gürdüz İKEDA
1981 Doç. Dr. Hıncı DEMİRAY
1986 Prof. Dr. Tugay TEZDOĞLU
1987 Prof. Dr. Saim AKBULUT
1988 Prof. Dr. Aliha AŞKAR
1989 Prof. Dr. Ali ULGER
Astronomi ve Uzay Bilimleri
1977 Prof. Dr. Dilara EZER (ERYURT)
Fizik Bilimleri
1981 Prof. Dr. İhsan KETİN
1986 Dr. A. Mehmet Cengiz ŞENÇİÖR
Mühendislik
1987 Prof. Dr. Tugay ÖNAT
Prof. Dr. Bekir DİZDOĞLU
1988 Öd. Prof. Dr. Rıza BERKER
1999 Prof. Dr. Adnan ÇAKIROĞLU
1976 Prof. Dr. Kasım ÇEÇEN
1980 Prof. Dr. Necati ÇEÇEN
1982 Prof. Dr. Yılmaz TÖRKÜ
Prof. Dr. Nigar İNCE
1983 Prof. Dr. Mehmetçik BAYAZIT
1985 Prof. Dr. Cevat ORAL
Prof. Dr. M. Cengiz DÖKMECİ
1997 Prof. Dr. Tuncer CEBECİ
Prof. Dr. Talat Öner OĞURTAN
1989 Prof. Dr. İzzet ŞAHİN
1990 Prof. Dr. Fuat PASİBİ
1991 Prof. Dr. Bülent ERMAN
Prof. Dr. B. Müslüm ŞİMŞEK
1992 Prof. Dr. A. Ziya AKÇASLI
Prof. Dr. Erhan ÇINAR
1993 Prof. Dr. Tamer BAŞAR
Prof. Dr. Zekai ŞEN
1994 Prof. Dr. Abdullatif ATILAR
Tıp
1985 Prof. Dr. Mustafa AKSOY
1975 Prof. Dr. Ömer N. ULUTIN
1974 Prof. Dr. Kasım TÜRKER
1975 Prof. Dr. Süleyman AKÇASLI
1976 Prof. Dr. Ayhan O. ÇAVDAR
1977 Prof. Dr. C. Tahir GÜPESON

1988 Prof. Dr. İsmet KARACAN
1986 Prof. Dr. Öner TAN
1989 Prof. Dr. Naci M. BÖRİ
1991 Prof. Dr. Ali Cümhuri ERTEKİN
Prof. Dr. S. Çiğdem KAYALP
1992 Prof. Dr. Serhan ERKAN
Prof. Dr. Atilla ERHAN
1990 Prof. Dr. Altınay KALAYOĞLU
Prof. Dr. Hasan YAĞCI
1991 Prof. Dr. A. İzzet BERKEK
1986 Dr. A. Mehmet Cengiz ŞENÇİÖR
Prof. Dr. Fatih M. UÇKUN
1986 Prof. Dr. Sümer Bahadır PER
Vatandaş ve Hayvancılık
1976 Prof. Dr. Mehdi BÜYÜKPAMUKÇU
Comics
1980 Doç. Dr. Harzemgarı HAPİZOĞLU

TÜBİTAK-TWAS Bilim Ödülü

Fizik
1990 Prof. Dr. Mehmet Ali ALPAR
Kimya
1986 Prof. Dr. İsmet BAHAİR
Moleküler Biyoloji
1990 Prof. Dr. Mehmet ÖZTÜRK

Hizmet Ödülü

Fizik
1972 Prof. Dr. Fahri YENİÇAY
1981 Prof. Dr. Fikret KÖRTEL
1985 Prof. Dr. Sait AKPINAR
Kimya
1984 Öd. Prof. Dr. İsmet ÇİVAOĞLU
1991 Prof. Dr. Ramziye HIRSAI
Biyoloji
1976 Öd. Prof. Dr. Süleyman UNVER
1977 Öd. Prof. Dr. Aydın SAYILI
1982 Prof. Dr. Mustafa BAŞOĞLU
Matematik
1977 Öd. Prof. Dr. Kerim ERİM
1982 Prof. Dr. Nazım TEZDOĞLU

1991 Öd. Prof. Dr. Rıdvan BERKER
Astronomi ve Uzay Bilimleri
1973 Prof. Dr. Fatih GÖKMEK
1996 Prof. Dr. Abdullah KIZILIRMAK
Yeni Bilimler
1979 Prof. Dr. H. Nihat PAMIR
1991 Mehmet Cengiz ŞENGÜRLÜ
1992 Prof. Dr. Kazım ERGİN
Mühendislik
1971 Prof. Dr. Mustafa İNAN
1974 Öd. Prof. Ala NUTKU
1976 Öd. Prof. Hilmi İLEFİ
1977 Öd. Prof. Dr. Hamdi FEYNİROĞLU
1978 Öd. Prof. Erhan ÖNAT
1979 Öd. Prof. Bedri KARAFAKİOĞLU
1980 Prof. Dr. Tanik ÖZKER
1981 Prof. Dr. Macit ERBUDAK
Prof. Dr. Mustafa PARLARI
Prof. Dr. H. Nigmet TEREM
1982 Prof. Dr. Mustafa SANTIŞIR
Y. Müh. Hacı KAMÇI
1987 Prof. Dr. Emin GÖKSAL
1989 Prof. Mustafa AYTAÇ
1990 Prof. Dr. Adnan ÇAKIROĞLU
1992 Prof. Dr. Dursun LEBESİCİ
1993 Prof. Dr. Lütfiullah ULUKAN
1994 Prof. Dr. Doğan KUBAY
Tıp
1972 Öd. Prof. Dr. Tediik SAĞLAM
1973 Öd. Prof. Dr. Ali M. ÖZDEN
1974 Prof. Dr. H. Sait AKINAR
1975 Öd. Prof. Dr. Hüseyin BEHÇET
1978 Prof. Dr. İhsan DOĞRAMACI
Prof. Dr. Şeref ZİLELİ
1979 Prof. Dr. Hacı GARAN
1983 Öd. Prof. Dr. İ. Şükrü AKSEL
Dr. Hamdi AÇAN
1984 Prof. Dr. Nurettin KARASLI
1986 Prof. Dr. Zekai PAKYIĞIÇ
1989 Prof. Dr. Cahit ÖRGEN

Prof. Dr. Sıddık ÖZGÜR

1990 Prof. Dr. Ahmet Hüseyin KÖKER
1992 Prof. Dr. Selahattin KOLOĞLU
1993 Prof. Dr. Nurettin H. PİŞEK
1994 Prof. Dr. Kamile Şakir MUTLU
1995 Prof. Dr. Nuhhan AVMAN
Prof. Dr. Sıddık KAYMAKÇALAN
1996 Prof. Dr. Rıdvan EGE
Prof. Dr. M. Sadi SUNU
Tarih ve Önemli
1969 Y. Müh. Zihni DEHN
1971 Prof. Dr. Bekir ALKAN
1975 Nuh ŞEKER
1978 Prof. Dr. Mustafa ULUÖZ
1980 Prof. Dr. Fikret SAATÇIOĞLU
1983 Asim ZİHNİOĞLU
1986 Prof. Dr. Ömer DİZDARÖĞLU
Dr. Kazım TEZDOĞLU
1987 Prof. Dr. Necati ÇEÇEN
1989 Dr. Ayhan GÜVENER
1993 Prof. Dr. Mihail ÖZSAN
1994 Prof. Dr. I. Arel KANSU
Deniz Bilimleri
1990 Prof. Dr. Ramziye GELDİYAY

Teşvik Ödülü

Fizik
1974 Dr. Alparslan SEVGİN
1975 Doç. Dr. Yavuz NUTKU
1976 Doç. Dr. Zekiyay AYDIN
1978 Dr. Mehmet ERBUDAK
1979 Doç. Dr. Naim Kemal PAK
1980 Doç. Dr. İsmet KÖKSAL
1981 Doç. Dr. Marmar HORTAÇSLI
Doç. Dr. Avadis HACINLIYAN
1982 Doç. Dr. Tahir DERELİ
Doç. Dr. Rıdvan GÜVEN
Yrd. Doç. Dr. Sıddık KAPTAÑOĞLU
1983 Yrd. Doç. Dr. Samim ERHAN
1984 Doç. Dr. Metin ARKİ
Doç. Dr. Nurettin GURSES
1985 Doç. Dr. K. Gökçe ARDENİZ
Doç. Dr. Ömer SAÇLIOĞLU

çeği aramaya yönelik merakı ve yaratıcılığı ancak özgür olması, özgür düşünceye ve ortama sahip olmasıyla ve toplumda saygın bir konumda yer alıp değerlendirilmesiyle kabildir." Kuşkusuz, bilim adamının özgür düşünce ve ortama sahip olması noktasında politika ve politikacının bilime bakış açısı karıştırıyor işin içine. 1996 TÜBİTAK-TWAS Bilim Ödülü'nü alan Prof. Dr. Mehmet Öztürk de 'bilimin politikaya alet edilmemesi, hatta bilimin politikayı yönlendirmesi gerektiğini savunarak 'politikacıların bilimin gelişmesine hizmet etmek için hükümet programlarında bilime ayrı bir yer vermesi' gerektiğini öne sürüyor.

Gerek şu anda mevcut olan bilim adamlarını gerekse gelecekte bilim adamlığını yaşam biçimi olarak benimseyecek kişileri bilim üretmeye yönlendirmede ödüllendirmenin payı da var kuşkusuz. Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Başkanı Prof. Dr. Ayhan Çavdar da bu konuya önem veriyor: "Kanımunca bilimsel bilgiye, gerçeğe ulaşmak için uğraş veren, araştırma yaparak bilgi üreten, geliştiren, yaygın ve öğreten bilim adamının bilime ve topluma yaptığı hizmetlerinin, katkılarının değerlendirilerek ödüllendirilmesi önemli hatta gerekli bir girişim ve uygulamadır." Yalnızca temel bi-



TÜBA Başkanı Prof. Dr. Ayhan Çavdar, Ödül Töreni'nde konuşmasını yaparken.

limlerle uğraşan değil, sosyal bilimlerle uğraşan bilim adamı için de bu geçerlidir. Prof. Dr. Ayhan Çavdar'ın da konuşmasında değindiği gibi, TÜBİTAK gibi son otuz üç yılda temel bilimler ve doğa bilimlerini gittikçe ilerleyen bir tempoda destekleyen ve gelişen önemli bir kurumun yanında, halen "sosyal bilimlerin TÜBİTAK'ı" bulunmadığından, TÜBA çalışmalarında sosyal bilimlere ağırlık vermiş. Sosyal bilimler alanında çeşitli faaliyetlerine ek olarak, seçkin araştırma ve çalışma hizmetlerini değerlendirmek, üstün niteliklerini onaylayarak kamuoyuna duyurmak ve bir özendirme unsuru olmak üzere 'Bilim', 'Hizmet' ve 'Teşvik' ödülünden oluşan bir ödül programı-

m da uygulamaya koymuş. Sosyal bilimlerde ilk Hizmet Ödülü Prof. Dr. Semavi Eyice'ye 1995 yılında verildi. Bu yılki Hizmet Ödülü sahipleri ise, bir hukuk önderi olan Prof. Dr. Mahmut Esat Bozkurt ve felsefenin kurumsallaşması ile insan hakları konusunda çalışmaları bulunan Prof. Dr. Ioanna Kuçuradı'dır.

Gerek müspet bilimlerdeki gerek sosyal bilimlerdeki çalışmalarıyla bu ödüllerini kazananlar, aslında arkalarından yetiştirecekler için birer örnek oluşturuyorlar. Her geçen gün sayısı artan bilim adamlarının oluşturduğu bu kitle evrensel bir dil kullanıyor ve bu dile katkıda bulunuyor. Prof. Dr. Tekin Dereli'nin dediği gibi, bu kitlenin her üyesi bir Türk olduğu kadar, Dünya bilim camiasının da bir ferdi.

Toplumsal refah ve mutluluğuna yansımış sonuçlarını er ya da geç gözleyebileceğimiz bilimsel çalışmaların yaratıcıları, bilgi toplumuna yönelişimizin tohumlarını atıyorlar; bunun için çalışıyorlar. Onlara ve ürettiklerine verdiğimiz değer, gelecekte sahip olmak istediğimiz yaşamın da niteliğini belirliyor.

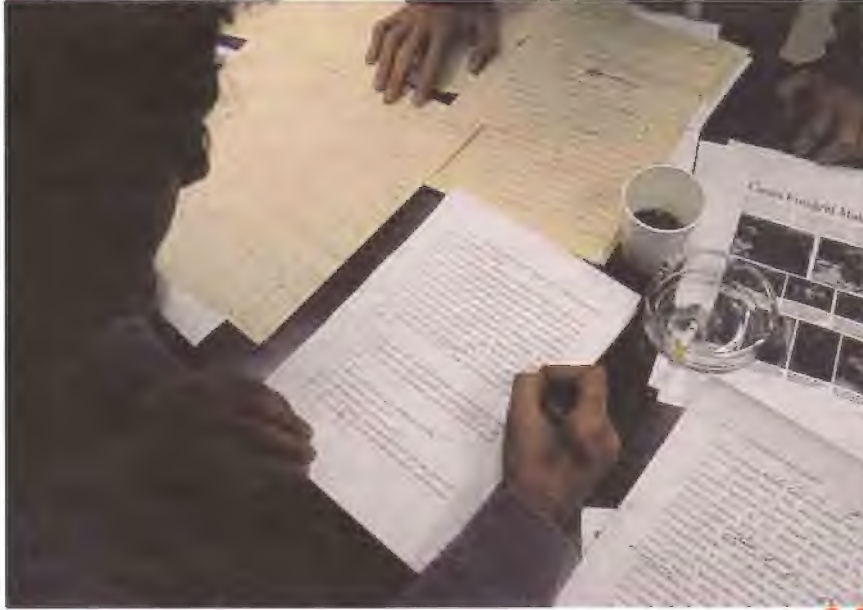
Didem Sanvel

Konu Danışmanı: Namık Kemal Pak
Prof. Dr. TÜBİTAK Bilim Yaratıcılığı

Kronoloji
TÜBİTAK Bilim Hizmet Teşvik Ödül Kategorileri: 1974-1996
Bilim ve Teknik: Aralık 1997, Aralık 1998, Şubat 1999

1986 Doç. Dr. Tahir ÇELİK	1982 Yrd. Doç. Dr. Ertan AKYILDIZ	Doç. Dr. Tuncay BIRAND	Doç. Dr. Uner TAN	Doç. Dr. Ömer AKHAN
1987 Doç. Dr. Sinan ELLİALIOĞLU	1985 Doç. Dr. Turgut ÖNDER	Doç. Dr. Timur DOĞU	1976 Doç. Dr. Bilgin TİMURALP	Yrd. Doç. Dr. Razi H. ZİPSEKENLİ
1988 Prof. Dr. M. Cemal YALARIK	1986 Doç. Dr. Mehmet DEMİRALP	Y. Mdr. Osman MEHTOĞLU	Doç. Dr. Mehmet U. GÜNDOĞAN	Prof. Dr. Serhat UNAL
1989 Doç. Dr. İsmet ŞÖKMEK	1987 Doç. Dr. Zahir NURLU	1984 Doç. Dr. Nuri AKKAS	1978 Doç. Dr. Süad AFTİNELİ	Tarım ve Ormancılık
1991 Prof. Dr. Yücel GÜNDÜZ	1989 Doç. Dr. Hüseyin BOH	Doç. Dr. Zekai ÇELİK	Doç. Dr. Mustafa TÜRKER	1972 Doç. Dr. Bahattin RESKİN
Doç. Dr. Sıtkı Ş. BAYIN	1991 Doç. Dr. Can Fırat DELELE	Doç. Dr. Mustafa ERDİK	Doç. Dr. Seray MOLVALIARİ	1978 Doç. Dr. İsmet ÖNAL
1992 Yrd. Doç. Dr. Ertan TEKMAN	1992 Yrd. Doç. Dr. Tahir BULAK	Doç. Dr. Şadi KARAGÖZ	1979 Doç. Dr. Emin KANSU	1979 Doç. Dr. H. Cevat ŞAD
Doç. Dr. Hüseyin BİLGE	1993 Doç. Dr. Hüseyin ÖNSİPER	Doç. Dr. Hikmet ÖZGÜK	1980 Dr. Serim ERDAN	1981 Doç. Dr. Mehmet BOMDAK
1993 Prof. Dr. Zahir AL TUH	1994 Doç. Dr. Saadet ÜRGEY	1985 Doç. Dr. Ahmet BALDAN	1981 Doç. Dr. Armağan SAATÇIOĞLU	1982 Doç. Dr. Ertan AKGÖZ
Yrd. Doç. Dr. Sinan TANATAR	Doç. Dr. Hüseyin ATA ERBAY	Doç. Dr. Ertan BENZEDEN	Doç. Dr. Nure KANPOLAT	Doç. Dr. Mustafa ÇOPUR
Doç. Dr. Yücel YURTSEVER	1995 Doç. Dr. Ali EDEN	Doç. Dr. Güler GÜNDÜZ	Doç. Dr. Ayteniz GÜRSEY	1986 Doç. Dr. Kadir İSK
1996 Doç. Dr. Tuncay TAYMAZ	Astronomi ve Uzay Bilimleri	Doç. Dr. Nuri ÖZGÜLER	Doç. Dr. Bekir UNGAN	1988 Dr. Hüseyin BULUT
Doç. Dr. Mehmet DOĞRU	1983 Dr. Osman DEMİRCAN	Doç. Dr. Erol SEZER	1982 Doç. Dr. Tuncay YARDIMCI	1989 Dr. Baki TAŞTAN
Prof. Dr. Mustafa KESKİN	1986 Doç. Dr. M. Ali ALPAR	1986 Doç. Dr. Bekir S. Bircan YARMAN	Doç. Dr. Emre BABACAN	1991 Doç. Dr. Fırat SİPAHİLER
Doç. Dr. Ertan GÜLMEZ	Yer Bilimleri	Doç. Dr. A. Bülent ÖZGÜLER	Doç. Dr. Cevat YEGİN	Veteriner ve Hayvancılık
1996 Prof. Dr. Bekir AKTAŞ	1978 Doç. Dr. Yücel YILMAZ	Yrd. Doç. Dr. A. Ertan TEKKAĞA	Doç. Dr. Aliha GÖNDER	1978 Dr. Ertan İSTANBULLIOĞLU
Yrd. Doç. Dr. M. Zahir GEDİK	1983 Doç. Dr. Nuri GÖRÜR	1988 Yrd. Doç. Dr. Mustafa AKGÜL	1983 Doç. Dr. Özden SANAL	1983 Yrd. Doç. Dr. Ferit BİNGEL
Kimya	1984 Doç. Dr. Namık YALDIN	1989 Yrd. Doç. Dr. Vahit AKMAN	Doç. Dr. Sinan TAŞ	Doç. Dr. Hüseyin TAN
1981 Doç. Dr. Sıtkı İÇİ	1985 Doç. Dr. Ayhan ERLER	Doç. Dr. Ömer Ziya CEBECİ	1984 Doç. Dr. İsmet SAYEK	1985 Yrd. Doç. Dr. Muharrem DOĞARÖĞLU
Doç. Dr. Sıtkı SUZER	1986 Doç. Dr. Aral OKAY	1990 Doç. Dr. Tayfur ALTIN	Doç. Dr. Burhan USLU	1988 Doç. Dr. Cevat KAPTANOĞLU
1982 Yrd. Doç. Dr. Vahit HASIRCI	1987 Doç. Dr. Cevat HİLYAÇI	Doç. Dr. Alihan BÜYÜKAKSOY	Doç. Dr. Asım TOLUN	Yrd. Doç. Dr. Bülent NAZLI
1983 Doç. Dr. Metin BALCI	1988 Doç. Dr. Demir ALTINER	Prof. Dr. Süleyman ÖZKİCI	1985 Doç. Dr. Tahir AKGÜL	1989 Doç. Dr. K. Serdar DİKER
Doç. Dr. Mehmet SİMŞEK	Mühendislik	1982 Doç. Dr. Murat KÖKSALAN	Doç. Dr. Mustafa İLHAN	
Doç. Dr. Ertan YURTSEVER	1969 Prof. Dr. Mehmet BAYAZIT	1993 Doç. Dr. A. Enis ÇETİN	Doç. Dr. Mehmet UÇKUN	
1985 Doç. Dr. Uner AKBULUT	1972 Dr. Muharrem SARGIN	Doç. Dr. Alihan İFTAR	Uc. Dr. Sabahattin YURDARUL	
1989 Doç. Dr. A. Nuri BULUTÇU	1974 Doç. Dr. Cevat TOKER	Doç. Dr. Mustafa ÖZİLGİN	Doç. Dr. Nazmi ÖZER	
Doç. Dr. Fazıl VARDAR SUKAN	Doç. Dr. Hıkm DEMİRAY	1994 Doç. Dr. İsmail AKSUN	1987 Doç. Dr. M. Şaban BEKSACI	
Doç. Dr. Yusuf YAĞCI	1975 Doç. Dr. Cevat DÖRMECİ	Doç. Dr. İsmail ÇAKMAK	Doç. Dr. Tugay DALKARA	
1990 Doç. Dr. İsmet BAHAİR	1976 Y. Mdr. Alihan AYDIN	Doç. Dr. Mehmet Salim ÇELİK	1986 Dr. Mehmet CEYHAN	
Doç. Dr. Özgür OKAY	Doç. Dr. Mustafa SİMŞEK	Doç. Dr. İzzet ÖZTÜRK	Doç. Dr. Alihan ÖLMEK	
1991 Prof. Dr. Levent TOPPARE	1977 Doç. Dr. Ertan PANAYIRCI	1986 Doç. Dr. A. Bülent ALTUN	1989 Yrd. Doç. Dr. Nuri AKAR	
1992 Prof. Dr. Fırat KADIRGAN	1978 Doç. Dr. Cevat ACAR	Doç. Dr. Cevat AYKANAT	Doç. Dr. Özgür TANIRDAĞ	
Biyoloji	Doç. Dr. Özgür H. ORAL	Doç. Dr. Yusuf LEBLİBİCİ	1990 Doç. Dr. İ. Hakkı AYDIN	
1983 Doç. Dr. Hakkı DEMİRTAŞ	Doç. Dr. Zekai ŞEN	Doç. Dr. Levent ONURAL	1991 Doç. Dr. Mümtaz İŞCAN	
1985 Doç. Dr. Ayhan KEMECİ	1979 Doç. Dr. Fuat ANDAY	Doç. Dr. Levent YILMAZ	1994 Doç. Dr. Özgür KEM BAŞKURT	
1988 Doç. Dr. Uner GÜNDÜZ	Doç. Dr. Atıf HIZAL	1986 Prof. Dr. Ayhan ALTINTAŞ	Prof. Dr. Hakkı ÖZEN	
1989 Doç. Dr. Cevat ÖNER	1981 Doç. Dr. Ertan ALPERİ	Doç. Dr. Tuncay HALILOĞLU	Prof. Dr. Sami PAZDAŞ	
Doç. Dr. Taylan ÖZÇELİK	Doç. Dr. Ertan FİŞKİN	Prof. Dr. Zeki KAYA	Doç. Dr. Fırat Çam TANAYEL	
Matematik	Doç. Dr. A. Rifat ÖZDURAL	Prof. Dr. Kadir ÖZÇALDIRAN	1995 Doç. Dr. Banu ANILAR	
1973 Doç. Dr. Alihan ASKAR	Doç. Dr. Vedat TAŞANÖĞLU	Doç. Dr. Vahit Tülay YILMAZ	Doç. Dr. Kayman ENGİN	
1974 Doç. Dr. Tuncay TIRZIOĞLU	Dr. Bülent KILIÇ		Doç. Dr. Özgür GÜÇ	
1976 Dr. Tahir BAŞAR	1982 Dr. Abdullah ATALAR		Doç. Dr. Özgür ÖNARAN	
1978 Doç. Dr. İbrahim DİBAÇI	Doç. Dr. Burak ERMAN		Doç. Dr. Hakkı SİMŞEK	
1980 Doç. Dr. A. Cemal ASAR	1985 Yrd. Doç. Dr. A. İhsan ALDOĞAN		1986 Doç. Dr. Fazıl AKGÜL	

Bilim ve Teknik



Elinizde tuttuğunuz dergi 348 aydır, yani 1967 yılının Ekim ayında beri, pek çok kişi tarafından okundu. Bazı okuyucularımızın deyimiyle; "Bilim ve Teknik ile büyüyen bir kuşak"tan, onların çocuklarından, hatta torunlarından söz etmek olası. Durum böyle olunca, dergiye gösterilen ilginin her geçen gün arttığını söyleyebiliyoruz. Tabii ki, bu ilgiyi gösterenlerin niteliği de önemli. Bilim ve Teknik Dergisi'nin okuyucusu, derginin kalitesini belirleyen önemli bir unsur. Bilim ve Teknik Dergisi ile büyümüş kuşağın mirasçılarının okuyacağı bir popüler bilim dergisi için yazı hazırlamak, önemli ölçüde duyarlılık ve titizlik gerektiriyor. Ancak pratikte apayrı sorunlar, süreçler ve komik olaylar bekliyor bizleri. Ne yalan söyleyelim, okuyucularımızı bu süreçten mahrum etmeye de gönlümüz elvermiyor...

Hazırlanış Öyküsü

BİLİM VE TEKNİK, konularının seçiminden, şu anda satırlarını okuduğunuz aşamaya kadar uzun bir süreçten geçiyor.

Herhangi bir konuyu, o alanda uzman bir bilim adamının da katkısıyla çerçevelemek ve bunu okuyucuya sunmak bizim görevimiz. Önce bir bilim adamının, sonra okuyucunun daha sonra da bir yayıncının gözlüğünden bakıyoruz hazırlayacağımız yazıya. Bilim adamının gözlüğünden, konunun bilimselliğini, herhangi bir bilimsel hataya düşüp düşmediğimizi ve söylenebileceklerin söylediklerimizden ibaret olup olmadığını sorguluyoruz. Bunda en büyük destekçimiz ise yine bilim adamları kuşkusuz. Bilimsel Danışma Kurulu'muzun yönlendirmesiyle konunun uzmanına danışıyoruz. Uzman, kimi zaman Bilimsel Danışma Kurulu'muzdan oluyor; kimi zaman onların önereceği kişilerden.

Okuyucunun gözlüğünü taktığımızda ise, yazım dil, üslup gibi unsurların yanı sıra, konunun anlaşılabilirliği, popüler bir dille sunulması çıkıyor karşımıza. Bunun için elimizin altından sözlükleri, yazım kılavuzlarını eksik etmiyoruz. Kimi zaman Türkçe sözlük yazarlarına danıştı-

ğımız oluyor; çünkü teknik terimler, sözlüklerde her zaman karşılık bulamıyor.

Okuyucu gözlüğünü çıkarıp yayıncı gözlüğünü takmaya geliyor sıra. Bu kez "masaüstü yayıncılık" olarak adlandırılan bir teknolojiyle karşı karşıya kalıyoruz. Burada söz sahibi kişiler ise, sanatçı yönü olan insanlar. Bilimselliğin, dil ve üslubun ardından estetik çıkıyor ön plana. İşte okuyucu bundan sonraya, yani basılıp dağıtıldıktan sonraki aşamaya tamamlık ediyor. Hemen her sayısı ayrı bir öykü olan bu serüven anlatmaya değer...

Hazırlık Aşaması

Bilim ve Teknik'in hazırlanış öyküsü konu seçimiyle başlar. Okurlarımız "Her ay bu kadar konuyu nereden buluyorsunuz?" diye sık sık sorarlar bize. Aslında, konu önerileri o kadar çoktur ki, çoğunlukla aralarından seçmek durumunda kalırız. Konular öncelikle, Araştırma Grubu üyelerinin kendi ilgi ve uzmanlık alanları doğrultusundaki önerileri olmak üzere, dünya gündemindeki önemli bilimsel ve teknolojik gelişmeler, İnternet üzerindeki güvenilir kay-

naklarda yer alan araştırma konuları ile akademik çevrelerden ve okurlarımızdan gelen öneriler doğrultusunda belirleniyor. Öneri yazılar konusunda Bilimsel Danışma Kurulu üyeleri ve Yayın Danışmanı'nın da görüşleri alındıktan sonra, hazırlanacak konuların bir listesi yapılır. Böylece, öncelikle bir sonraki sayı olmak üzere en az üç sayı için derginin içeriği kabaca hazırlanır ve ortaya bir dosya kağıdına sığabilen "içindekiler" çizelgesi çıkar. Ancak, bu çizelgenin başına geleceklerden kimse emin olamaz; bu listede yer alan yazılar o kadar sık yer değiştirir ki, belli bir sıralanışın ömrü kimi zaman 5 dakikayı geçmez. Bunun en önemli nedenlerinden birisi aylık bir dergi olarak dünya gündemini izleme zorunluluğumuz, dolayısıyla son anda ortaya çıkan yeni bir gelişmeyi dahil etme gerekliliğidir. Tabii "ağır kanlı" arkadaşlarımızın yazılarını geciktirmesi de önemli bir etkidir ve onlara verilecek en büyük ceza, yazılarının yayınlanmamasıdır.

Konular belirlendikten sonra yazıların hazırlanma süreci başlar. Dergide yayınlanacak olan konuların tamamı, özel



Hazırlanacak konular üzerinde ilk çalışmalar, bir türlü son haline kavuşamayan "içindekiler" çizelgesi ve Genel Yayın Yönetmeni'mizin, iyi niyetli bir şekilde, takvim belirleme çabaları.



durumlar dışında, dergi içinde Araştırma Grubu üyeleri tarafından hazırlanır. Araştırma Grubu üyelerimiz için, kulağa oldukça yabancı bir ifadeyle, "popüler bilim yazarları" diyebiliriz. Yazarlarımızdan, dünya popüler bilim gündemini izlemeleri, kendi uzmanlık alanlarındaki güncel gelişmeleri de bunlara katarak üstlendikleri konuları basit, anlaşılır bir dille ve doğru biçimde yazıya aktarmaları beklenir. Bunun yanı sıra, hazırlamakta oldukları yazıları planlanan süre içinde teslim etmeleri de onlardan beklenenler arasındadır.

Yazıların hazırlanma sürecinde son derece titiz davranılır. Söz konusu olan, günlük yaşamın bir parçası haline gelmiş bilimsel ve teknolojik olgular ile bu konudaki yenilikler hakkında yazı hazırlamak olunca, bu titizliğin nedeni anlaşılabilir. Bu nedenle de, öncelikle, hazırlanacak her yazı için o konunun uzmanı olan bir kişi konu danışmanlığı yapar. Konu danışmanı, Bilimsel Danışma Kurulu üyelerinden ya da onların önerecekleri kişilerden olabileceği gibi, doğal Bilimsel Danışma Kurulu üyelerimiz olan 'Türkiye'de herhangi bir üniversitede görevli akademisyenler de olabilir. Yazılar, kapsamlarının belirlenmesinden, son halinin verildiği aşamaya kadar, herhangi bir bilimsel hata yapılmasının önüne geçilmesi amacıyla, konu danışmanının gözetiminde hazırlanır.

Yazar, konu danışmanı ile birlikte yazının kapsamını ve içeriğini belirler. Her konu; ana yazı, anayazıyı destekle-

yici çerçeve yazılar ve konunun daha iyi anlaşılmasına yardımcı görüntülerden oluşan bir paket olarak hazırlanır. Kapsamı belirlenen konu için, danışmanın da önerileri dikkate alınarak bir yandan kaynak araştırmasına girilirken, diğer yandan çerçeve yazılar ısmarlanır. Çerçeve yazılar, ana yazıyı destekleyen ve uzman görüşlerine ver verilen yazılardır. Genellikle dergi dışından uzmanlarca yazılan bu yazıların kapsamını belirlemek için yazar, saatler süren telefon görüşmeleri yapmak zorunda kalır.

Yazının hazırlanma sürecinde, yazar, Araştırma Grubu'nun diğer üyelerinden de yararlanır. Bu, bir çeşit beyin fırtınası sürecidir; herkes o konu hakkındaki bildiklerini ve kafasındakileri ortaya döker, konuyla ilgili fikir üretimine katkıda bulunur. Konuyu çekici kılmak için, sözgelimi, parfüm başlıklı yazının yer aldığı sayıda parfüm vermek gibi öneriler bile gelir. Ancak, sonuçta, ayağı yere basan yepyeni fikirler dikkate alınır. Bunların sonucunda da yazar, yazısının çerçevesini boyutlandırır. Bu dönemde, dergi içinde oradan oraya koşuşturan, bilgisayar ya da telefonla bütünlüştürmüş insan manzaraları göze çarpar: -İnternet bağlantısı yine mi koptu? -Aranızda ... üniversitesinin telefon numarasını hatırlayan var mı? -Bu bilgisayarın faresi nerede? -Yazıma mitolojik bir anlatımla başlasam... .. konusunda simgesel bir görüntüye ihtiyacım var, rastlarsanız lütfen bana haber verin.

-Kayıt cihazını bulamıyorum!

-Fotoğraf makinesi yine mi orada? (Orası TÜBİTAK'ın başka bir birimi)

Yazı hazırlanırken, kütüphaneler dışında başvurduğumuz en önemli kaynaklardan birisi de İnternet. İnternet üzerinde, araştırdığımız konu başlıkları ile ilgili son derece zengin sayfalar bulmak mümkün oluyor genellikle. Herhangi bir anahtar kelime üzerinden tarama yaptığımızda binlerce dokümanın arasında kayboluruz... İşte bu nedenle "İnternet bağlantısı yine koptu!" duymak istediğimiz en son cümledir. Kimi zaman da, en küçük dokümanı getirmek için, hatların dolu olması nedeniyle, saatlerce beklememiz gerekir. İşini şansa bırakmak istemeyen arkadaşlarımızdan bazıları bunun çözümünü, dergide sabahlamakta ya da sabahın çok erken saatlerinde dergiye gelerek İnternet'e bağlanmakta ararken, biraz daha "rahat" olan arkadaşlarımız, günlerce beklemeyi yeğlemiş, ancak yazıları geciktiği için bir sonraki yazılarında bu yöntemden vazgeçmişlerdir.

Araştırma Grubu üyeleri, bir yandan yazıları ile uğraşırken bir yandan da, başlarına kâbus gibi çöken koordinatörlerle uğraşırlar. Başlıca görevleri, derginin aylık yayım periyodunun aksamamasını sağlayıcı verimli bir çalışma takvimi oluşturmak ve etkin bir yazı akışı sağlamak olan koordinatörler, bu görevlerini layık ile yerine getirmek için kapsama alanına giren yazarların peşinden bir an olsun ayrılmamaya özen gösterirler! Koordinatörle-

Bilim ve Teknik'in Araştırma Grubu işbaşında... Fotoğrafta görünmeyenler ise ya objektifin arkasında ya da kimbilir hangi yazının peşinde.





Dizgicilerimiz, var güçleriyle önlere yığılan yazıları yetiştirmeye çalışırken, diğer tarafta, boş bulabildiği bir bilgisayara konuşlanan yazarlar dizgi sonrası düzeltileri uygularlar.

rin bu çabalarının yetmediği durumlar da olur... Özellikle derginin basımı için takvimin yaklaştığı günlerde, o aya ait yazıların yetişmesi için, koordinatörler yazarların peşinden koştururken, Genel Yayın Yönetmeni'miz de koordinatörlerin peşinden koşmaktadır. Bu koşuşturmaca ve Yayın Yönetmenimizin (gecenin geç saatlerine kadar süren toplantılarda) koordinatörleri yayıncılığın temel ilkeleri konusunda bilgilendirici sitem dolu konuşmaları, derginin basılıp da elimize ulaştığı ana kadar sürer.

Yazı hazırlama sürecinde, belirlenen takvime uymak yayıncılığın belki de birinci koşuludur. Yazıların zamanında hazırlan(m)amamasının pek çok nedeni olabilir. İşte sıkça karşılaşılan durumlar (mazeretler demek daha doğru):

-Çerçeve yazıyı yazan kişi yetiştiremedi. (Yazara ikna yeteneğini kullanması önerilir.)
-Benim yazım ilk formada, daha zamanım var! (En çok başvurulun yöntemlerden biri -çünkü ilk formadaki yazılar, son ana kadar, haber niteliği yüksek olan ani bir yazıyla değiştirilme olasılığı nedeniyle bekletilir-. Bu durumda, hiç tartışmaya girilmez ve yazı bir sonraki sayıya ertelenir.)

-İnternet bağlantısı kopuktu, görüntüleri getiremedim. (Yapacak hiçbir şey yok, İnternet'i ikna edemeyiz!)

-Bahanem yok, ama bir bahane bulmak için zamana ihtiyacım var. (Bahane bulmaya harcayacağı vakti, yazısını hazırlamakta kullanması uygun bir dille anlatılır.)

Yazıların hazırlanıp da kağıda dökülmesinden sonraki aşama dizgidir. Günde

yaklaşık 150 000 adet tuşa basmaktan parmakları nasır tutmuş dizgicilerimiz hemen hepimizin el yazısını çözmekte de uzmanlaşmışlardır. Dizgicilerin, "uyuşturucu" yerine "uyutucu" yazılması gibi, az da olsa yaptıkları hatalar düzeltildikten sonra yazı, bilimsel anlamda değerlendirilmek üzere konu danışmanına iletilerek görüşleri doğrultusunda metin üzerindeki düzeltiler uygulanır ve yazı sonlanır. Sonlanır dememizin tek nedeni aslında içimizi rahatlatmaktır. Çünkü yazı üzerinde daha yapılacak epey iş vardır. Konu danışmanından geçen yazının bir sonraki durağı, hafta koordinatörler olmak üzere, dergi içinde 'dikkatli okuyucu' arkadaşlarımızdır. Bu arkadaşlarımız da, gözlerine çarpan eksiklik, hata vb varsa, metin üzerinde dü-



Çok sık olmamakla birlikte, işimizi böylesine ciddi ortamda yürüttüğümüz zamanlar da olur.

İşte Bilim ve Teknik

Bilim ve Teknik, 1994 yılı başında bir değişimi yaşadı. Biçimi itibarıyla kimi okurlarımız tarafından başta yadırganan bu değişimi, derginin boyutlarının büyümesi ve sayfa sayısının artmasıyla yeni bir yayıncılık anlayışını da beraberinde getirdi. Yayıncılığı dergi yayımlamanın da dışına taşıyarak, popüler bilim yayıncılığı alanında birçok yeni girişime imzasını atan Bilim ve Teknik'in bugün ulaştığı düzey yadsınmaz. Her gün yüzlercesini aldığımız, bazılarını yüksek sesle ve tebessümle okuduğumuz okur mektupları ve onların dile getirdikleri bu başarının önemli bir göstergesi. Kuşkusuz, Bilim ve Teknik'in yaşça oldukça genç olan kadrosunun ürünü bu. Özellikle Araştırma Grubu üyeleri, birçok okurumuzun sandığı gibi, yaşı kemale ermiş insanlar değiller, Araştırma Grubu, her biri farklı meslekten, aynı ayrı bilgi ve becerilere sahip genç bir kadro. Yaş ortalaması ise 30'un altındadır. Çoğu okurumuzun sıkça yanığına düştüğü diğer konu da, yazıları hazırlayan Araştırma Grubu üyelerinin akademik bir kariyere sahip oldukları ya da yazdıkları konunun uzmanı oldukları. Herşeyden önce vurgulanması gereken, Araştırma Grubu üyeleri olarak her birimizin ayrı uzmanlık alanları olsa da, öncelikle birer yayıncı olduğumuz. Araştırma Grubu üyelerimizin yaptığı iş "Popüler Bilim Yayıncılığı" olarak ifade edilebilir. Türkiye'de pek yaygınlaşmamış olan bu uzmanlık alanını adlandırmakta biz de zorlanıyoruz. Otobüste ya da trendeki rastlantısal yol arkadaşınızın öğrenci mi olduğunuzu, değilseniz ne iş yaptığınızı sorduğunu düşünün bir... Vereceğiniz yanıtın ardından uzun bir açıklama yapma-

ya üseniyorsanız, tek çıkar yol, üniversite eğitimi aldığınız mesleği söyleyip sıyrılvermek. Çetin cevaz bir yol arkadaşına rastladiyseniz ve ayrıntıları açıklamak zorundaysanız, bilim yazarı olduğunuzu erinde sorunda tiral etmek zorundasınız genellikle. Tabii, özellikle genç kesimden, Bilim ve Teknik'i tanıyan ve okuyan birine rastlarsanız, göğsünüzü gere gere, kısa ve açık yanıtlar verebilirsiniz.

Araştırma Grubu olarak, hazırlamakta olduğumuz her konu için, öncelikle bizim araştırıp öğreniyoruz, sonra bir yazar olarak konuyu popüler bir dille okuyucuya aktarıyoruz. Bunu yaparken de en küçük bir bilimsel hataya meydan vermemek için, konunun uzmanlarından yardım alıyoruz. Bu noktada, TÜBİTAK bünyesinde çalışıyor oluşumuz,hatta Başkanlık bünyesindeki Araştırma Grupları'na bir asansör yokluğu uzaktıktaki fi. katta yerleşmiş oluşumuz, büyük avantajlar sağlıyor.

Günde yüzlercesine rastladığımız, "Bana... konusunda bilgi verir misiniz?" ya da "... alanındaki gelişimle ilgili tez hazırlıyorum, bana kaynak gönderir misiniz?" şeklindeki mektuplara ise, ne yazık ki, çok doyurucu yanıtlar veremiyoruz. Çünkü, hazırladığımız her yazıda olduğu gibi, o konuda bilgi sahibi olmak için bizlerin de günler hatta haftalar süren araştırma yapmaya ihtiyacı var. Kaldı ki, yüzlerce okura bu şekilde yanıt vermeye kalkışsak, sizi o çok sevdiğimiz Bilim ve Teknik'ten mahrum etmek zorunda kalırız... Ayrıca, Bilim ve Teknik'in amaçlarından birisi de, okurlarımızı araştırmaya yönlendirmek; hazır bilgiye "konma"larına olarak vermek değil! Bilim ve Teknik olarak, böylesi istemleri olan okurlarımıza yapabileceğimiz (belki de en doğru olan) tek şey, onlara danışmanlık hizmeti vermek; bilgi edinmek istedikleri konu hakkında



Yayın Danışmanı'mız, her konunun yazarıyla tek tek metinleri incelerken, bazı çalışan arkadaşlarımız çoktan yeni yazılarına başlamışlardır bile.



zelererek yazara iletirler ve metin redaksiyona girer. Redaksiyonda Türkçe açısından değerlendirilen yazının son durağı ise Yayın Danışmanı'dır. Yayın Danışmanı da metin üzerinde kendi düzeltmelerini işaretledikten sonra, "başına gelmedik kalmayan" yazılara nihayet son hali vererek rahat bir nefes alındığı düşünülür. Düşünülür düşünülmesine ama durup bir nefes almak için henüz çok erkendir. Çünkü yazının önünde, sayfa düzeni gibi bir aşama vardır...

Sayfa Düzeni

Bilim ve Teknik Dergisi, masalıstii yayıncılığın gerektirdiği bütün teknolojik donanımına sahip. Dolayısıyla, derginin sayfa düzeni de tümüyle dergi bün-

yesinde, Teknik Hazırlık Ekibi tarafından hazırlanıyor.

Hazırlanan konuların içeriği konusundaki titizlik, sayfa düzeninde de gösterilir. Bu titizliğin en önemli göstergesi de, bilgisayar başında sayfa düzeni için geçirilen günler hatta gecelerdir. Yazının sayfa düzeni yapılırken, yazının ana başlığının puntosundan, kullanılacak görüntülerin seçimi, bu görüntülerin hangi büyüklükte, nereye yerleştirileceğinin karar verilmesine kadar birçok ayrıntı bir arada düşünülür. Böylece, ortaya birden fazla alternatif sayfa düzeni çıkar ve estetik açıdan en uygun olanı seçilerek basıma gönderilir.

Hazırlanan yazıların sayfa düzenine aktarılması aşamasında, konunun yazarı ile Teknik Hazırlık Ekibi bir arada çalı-



şır; konu başlığı, giriş spotu, çerçeve yazılar ve görüntülerden oluşan paket, öncelikle yazarın önerileri dikkate alınarak sayfaya aktarılır.

Sayfa düzeninde, dizgisi hazırlanmış olan ana yazı ve çerçeve yazılar sayfaya alınarak ortalama sayfa sayısı hesaplanır. Daha sonra, konunun daha iyi anlaşılmasını sağlayan resim, fotoğraf, çizim gibi görüntüler, bir görüntü tarayıcı yardımıyla bilgisayar ortamına alınır ve sayfa üzerinde uygun yerlere, uygun büyüklüklerde yerleştirilerek kabaca bir sayfa düzeni yapılır. Bundan sonraki süreç ise, metne ve görüntülerin yerlerine sadık kalarak, sayfaların estetik açıdan düzenlenmesidir. Bu aşamada, sayfa başına düşen görüntü-yazı oranı, renk uyumu gibi estetik kaygılar söz konusudur.

Sayfa düzeni yapılırken dikkat edilecek noktalardan bir diğeri ve belki de en önemlisi, yazının, ona ayrılmış sayfaya sığmasıdır. Dikkat ettiyseniz eğer, dergideki bütün yazılar, kendisine ayrılmış sayfaya "sığmış" durumdadır; hiçbir yazı, sayfanın ortasında bitmez ya da başka bir sayfaya sarkmaz ve her yazı bir önceki yazıdan sonraki sayfanın başından başlar. Bu, kullandığımız programın sağladığı olanaklar ve Teknik Hazırlık ekibimizin becerikli elemanlarının bir ürünüdür. Ama bazen öyle yazılar vardır ki, bir türlü sayfaya sığmak istemezler ve bu gibi durumlarda yaptığımız hiçbir hile sökmez... İşte, böyle anlarda Teknik Yönetmenimizle yazar arasında uzun süren bir pazarlık gündeme gelir. Teknik Yönetmenimiz, ısrarla yazardan yazı-

araştırmayı nereden, nasıl yapabilecekleri ve kimlerle iletişime geçmeleri gerektiği konusunda yönlendirmektedir.

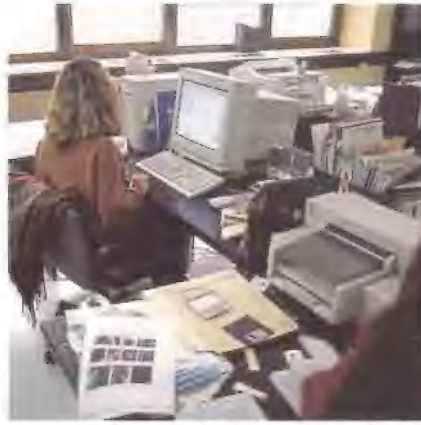
Karşı karşıya kaldığımız bir diğer durum, "mucil" okurlarımızdan kaynaklanıyor... Çeşitli ebatları mektuplarla, telefonla ya da bizzat dergiye gelerek başvuran, azımsanmayacak sayıda "mucil" okurumuz var. Çoğunluğu, geliştirdikleri icatlar, yeni buldukları veya yanlış olduğunu kanıtladıkları iddia ettikleri bilimsel yasalardan oluşan projeleriyle gelirler. Bu okurlarımız için bizim yapabileceğimiz tek şeyin, projelerini bilimsel ya da teknik açıdan bir süzgeçten geçirip, herhangi bir sorun olmadığı takdirde dergide uygun bir köşede yayınlamak olduğunu söylesek de; ısrarla, projelerini geliştirmeleri için bizden yerine getiremeyeceğimiz isteklerde (para, malzeme vb) bulunurlar. Ancak, şimdiye dek karşılaştığımız bu projelerin önemli bir kısmı (hatta neredeyse tümü) ya bilimsel açıdan temel yasaları ihlal eden, gözmezden gelen ya da teknik olarak gerçekleştirilmesi olanaksız projeler. Su ile çalışan araba, örümcek şeklinde hareket edebilen robot gibi münhendislik hankaları yaratıkların, söyleyenlerin yanı sıra, Dünya'nın Güneş elrafında elliptik bir yörüngede değil katasına estdiği gibi hareket ettiğini ya da Einstein'ın görellilik kuramının yanlışlığına dair "güçlü" kanıtları olduğunu ısrarla savunanlar yalnızca bazıları. Fakat rastladıklarımız arasında en ilginç kategoriyi oluşturanlar, önemli bir proje geliştirdiklerini iddia edip, nasıl bir şey olduğunu, bizim onlardan fikrini çıkaracağımız(!) endişesiyle bir türlü söylemeyenler.

Bunları yaptığımız iş sırasında bizi çoğunlukla eğlendiren olaylar... Tabii hepsi bu kadarla kalmıyor, bir de kendi yaşadıklarımız var... Bilim ve Tek-

nik, son yıllarda popüler bilim yayıncılığı alanında dergi ve popüler bilim kitaplarının dışına da taşır. Bunların arasında, radyo ve televizyon programları hazırlamak ya da hazırlanan programlara bilimsel danışmanlık hizmeti vermek, orta öğrenime yönelik popüler bilim seminerleri düzenlemek, günlük gazetelere bilim ve teknoloji sayfaları hazırlamak, fotoğraf yarışması ve anket düzenlemek, içeriği bilim ve teknoloji olan sürekli bir basın bülteni hazırlamak vb sayılabilir. Dolayısıyla Araştırma Grubu üyesi tüm arkadaşlarımız, bu tür yan etkinliklerde de uğraşp deneyim kazandılar. Bu tür girişimler, beraberinde getirdiği yükümlülükler bir yana çok hoş anılar da yaşatmıştır bizlere. Örneğin, radyo programlarına giderken, dilimiz tutulacak diye saatlerce prova yapıp, orada bir türlü susmadığımız zamanlar çok olmuştur.

Dergi içindeki çalışmalar sırasında da, çoğunlukla farklı uzmanlık alanlarında (mecburi) becerilerimiz sergilememiz gerekiyor. Teknik ekteki sorumlu arkadaşlar sınırlı parmaklarını değdliip sayfa düzenini toparlayıncaya kadar grafikçilik işi yazının sahifine düşüyor. Ya da, yerel kaynaklı yazıların foto-muhabirliğini yapmak, o anda göze kestirilemeyen ve pek çoğu fotoğrafçılığa ilgili olan arkadaşlardan birine düşüyor. Sayfa düzeni son anda tamamlanan yazılar İstanbul'a göndermek için kargoya yetiştirmek ise, herkesin iyi birer kısa mesafe koşucusu olarak yetişmesini sağladı. Dergide ağ yönetimi, bilgisayarla iletişim vb konularda da uzmanlaşmayan kalmadı gibi...

Daha pek çok şey yazılabilir kuşkusuz, ama buna sayfalarımız yetmez... Dergi içindeki çalışma ortamını ve bizleri merak eden pek çok okuyucu için, sanırım bu yazdıklarımız bir fikir verecektir.



Masaüstü yayıncılığın tüm olanaklarından yararlınsan da, sayfa düzeninin günlerce sürdüğü olur. Çünkü, estetik açıdan en iyi sayfa düzenini yapmak, bilgisayarların becerebileceği bir iş değil ne yazık ki!

sını kısaltmasını isterken, yazar, binbir emekle hazırladığı yazısına el sürdirmek istemez... Ama en son çare, yazardan habersiz, Teknik Yönetmen'in yazıyı okuyarak "gereksiz ya da tekrar" olduğuna inandığı bir bölümü gizlice çıkartmasıdır ve suç ortakları da koordinatörlerdir! Şaka bir yana, bu gibi durumlara neyse ki çok rastlanmaz, çünkü yazının sayfaya sığması için yaptığımız hileler genellikle işe yarar ve yazı sayfaya sığar; rastlansa bile yazıya çok zarar vermeyecek şekilde bir bölüm aynı anlama gelecek şekilde "kısa ve öz" olarak veriden, yazar tarafından yazılır (İtiraf etmeliyim, bu yazının da, Teknik Yönetmen'in "rica"sı üzerine, bir kısmı kısaltıldı). Bunun gerçekleştirilemediği yazılar ise bir diğer sorundur. İşte, "içindekiler"in yeniden yazılmasının, yazıların dergideki yerlerinin kaydırılmasının bir diğer nedeni de böyle yazılardır.

Sayfa düzeni yapılmış yazının son halî, tekrar yazar tarafından dikkatlice kontrol edilir ve matbaaya basıma gönderilir.

Her yazının, daha doğrusu derginin tamamının, bir prova baskısı ya da ozalit adını verdiğimiz basım öncesi son aşaması matbaa tarafından, yazıyı (bu kez gerçekten) son defa kontrol etmemiz için dergiye gönderilir. Ozalit ya da prova baskıda, öncelikle görüntülerin yerleri ve ölçülerinin doğru olup olmadığı, yani matbaaya gönderdiğimiz sayfa düzeninin aynen uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilir. Bu çıktılar, mavi rengin zihin açıklığı verdiğinin bir delili. Yazıdaki hataları, pırl pırl bilgisayar çıktılarımda (nedense) göremiyorken, yazar, bu bulanık, mavi ozalit baskılarda binbir düzeltme keşfeder çoğunlukla. Önemli bir hata durumunda matbaadan yeni bir ozalit daha istenir, eğer hata yoksa onay

(basıla) verilerek baskıya girmesi sağlanır. Ozalit ya da prova baskı aşamasında bir de, yeni denediğimiz baskı türlerinin sonucunu görürüz, eğer bu deneme başarısızsa yenisini göndererek en iyi sonucu alana dek baskıyı bekletiriz... Tahmin edebileceğiniz gibi, matbaa sorumluları bu durumdan epey dert yaniyorlar. Ancak, bizim bu tıriz yaklaşımımız konusunda oldukça hoşgörülü davranışlarını itiraf etmeliyiz.

Dergi içinde yer alacak bütün yazılar bu şekilde hazırlandıktan sonra, sıra derginin kapağının hazırlanmasına gelmiştir. Kapak, derginin estetik açıdan üzerinde en çok uğraşılan kısımdır.

Başta anlattığımız konu seçimi ve içindekilerin hazırlandığı aşamada belirlenen kapak konusu için, teknik açıdan en uygun görüntüler seçilerek kapak üzerinde ilk tasarımlara başlanır. Her bir görüntü (bazen de kendi hazırladığımız illüstrasyon, montaj vb) için kapakta yer alan yazıların ve kapak fonunun renk uyumu göz önünde tutularak çok sayıda kapak tasarlanır. Bu aşamada, Sanat Yönetmeni, Teknik Yönetmen, Genel Yayın Yönetmeni ve Araştırma Grubu üyelerinin görüşleri doğrultusunda, renk uyumu ve grafik açısından en iyi sonuç alınacağı düşünülen kapağa karar verilir. Baskı için derginin diğer formlarından ayrı olarak gönderilen kapağın, bir ya da birkaç prova baskısı alınarak en uygun kapak için onay verilir ve derginin bize ayrılan bölümü sona erer; kalanı artık matbaanın işidir...

Ve Basılıyor...

"Bilim ve Teknik nasıl hazırlanır?" sorusunun yanıtı kısaca böyle... Peki Bilim ve Teknik nasıl basılır?

Bilim ve Teknik, İstanbul'da bulu-

nan özel şirkete ait bir matbaada basılıyor. Bunun en önemli nedeni, böyle bir dergiye basmak için yeterli teknik donanımına sahip matbaanın Türkiye'de az bulunmasıdır. Matbaanın seçimi ihale ile yapılmış ve İstanbul'daki bir özel şirket kazanmıştır. TÜBİTAK'ın matbaası ise böyle bir baskı yapabilecek donanıma sahip değil ne yazık ki.

Derginin basım süreci, iki aşamada gerçekleşir: birisi grafik ayırımı ve film, diğeri ise matbaada düz ofset baskı aşaması. Matbaaya disketler halinde gönderilen yazılar ve orijinal görüntüler, öncelikle film ünitesine gider. Burada görüntüler, özel bir tarayıcı ile taranarak görüntü işleme teknolojisi alanında geliştirilmiş, yüksek kapasiteli bilgisayarlara aktarılır. Burada, görüntü üzerindeki yazılar ve görüntü hataları temizlenir. Görüntülere özel efekt verilmesi, çeşitli renk ve ışık ayarlamaları gibi teknik işlemler burada yapılır, sonra da görüntüler sayfa düzenindeki yerlerine yerleştirilir (Bu özel tarayıcılardaki saydam silindireler oldukça pahalı olmalı ki, renk ayırımının yapıldığı ajansa yaptığımız bir ziyaret sırasında, masaya özenle yerleştirilmiş bu silindireler üzerinde gezinen meraklı parmaklarımız, görevlilerin yüreklerini ağzına getirmişti). Hazırlanan bu sayfaların her birinin kırmızı, sarı, mavi ve siyah renk olmak üzere 4 ayrı renk için ayrı filmleri alınır. Renk ayırım işleri biten sayfalar, yine bilgisayar ortamında her biri 16 sayfadan ibaret olan formlar halinde düzenlenerek, 8 sayfa ön yüz, 8 sayfa da arka yüz olacak şekilde bir doküman içerisine yerleştirilir (ya da yayıncılık terimiyle; "montajlanır"). Montajı tamamlanan formlardan, her bir renk için (kırmızı, mavi, sarı ve siyah) ayrı ayrı film alınır. Her tabaka için bu 4 ayrı renkli film üst üste getirilerek



Bilim ve Teknik'in matbaa öyküsü: 1) Film aşaması, 2) Ozalit ya da prova baskı için hazırlık, 3) Kalıp hazırlama ünitesi, 4) Baskı aşaması, 5) Kırım makinesi ile katlama işlemi, 6) Harmanlama ve kapakların takılması, 7) Derginin boyutlarına göre kesilmesi, 8) Poşet ve paketlenme.

yanı renkler birleştirilerek görüntü tamamlanır. Bu formalardan ozalit ya da prova baskılar alınır ve bunlar dergi şeklinde katlanarak bir maket elde edilir. Bu maket, derginin baskı öncesi son şeklidir. Daha önce anlatığımız gibi, bu ozalit ve prova baskılar, dergi teknik sorumluları ve yazarlarca son kez kontrol edildikten ve aksaklıklar giderildikten sonra basıma geçilir.

Basımına onay verilen formalar, matbaada kalıp ünitesine ulaşır ve burada her bir renk için hazırlanan montajların yazı ve görüntüleriyle, özel emülsiyonlu çinko kalıpları çıkarılır. Hazırlanan çinko kalıplar, baskı makinesindeki her renk için ayrı olan ünitelere bağlanır. Kalıplar bağlandıktan sonra, renk ayarı için belli bir miktar deneme baskısı yapılır ve en iyi sonuç alınan örnekte baskı makinesi, otomatik baskıya alınarak baskıya başlanır. Bu aşamada saatte 15 000 tabakaya baskı yapılmaktadır. Bir seferde tabakanın ön tarafındaki 8 sayfa basılır, daha sonra arkası çevrilerek diğer 8 sayfa basılarak 1 forma tamamlanır. Bilim ve Teknik, 7 formadan oluşuyor ve tüm bu işlemler 7 forma için tekrarlanıyor.

Bu şekilde baskısı tamamlanan formalar, matbaanın mücellithanesine ge-

lir: burada kırım makinesi adı verilen bir makine ile basılı tabakalar yani formalar, birkaç kez ikiye katlandıktan sonra 16 sayfalık 1 forma elde edilir.

Harmanlama adı verilen bir işlemle de, derginin sayfa numarasına göre bu formalar üst üste getirilir. Harmanlanan, yani sayfa numarasına göre birleştirilen dergi formaları, cilt işleminin yapıldığı makineye yerleştirilir. Buradan öncelikle, formaları birleştirilerek oluşturulan, derginin sırt kısmı kesilir ve tutkallanarak kapakları yerleştirilir. Kapakları takılan dergiler, bıçaklara giderek dergi boyutlarına göre tek tek kenarları kesilir ve dergi son şekliyle ortaya çıkar.

Baskısı tamamlanan 75 000 adet dergi, yine bir makine yardımıyla tek tek poşetlenir ve dağıtımaya verilmek üzere bayilerin sipariş miktarına göre, ayrı ayrı paketlenerek dağıtım şirketine teslim edilir. Aboneler için ise, tek tek ad ve adreslerinin yazılı bulunduğu etiketler dergilerin üzerine yapıştırılır ve dergiler postalanır...

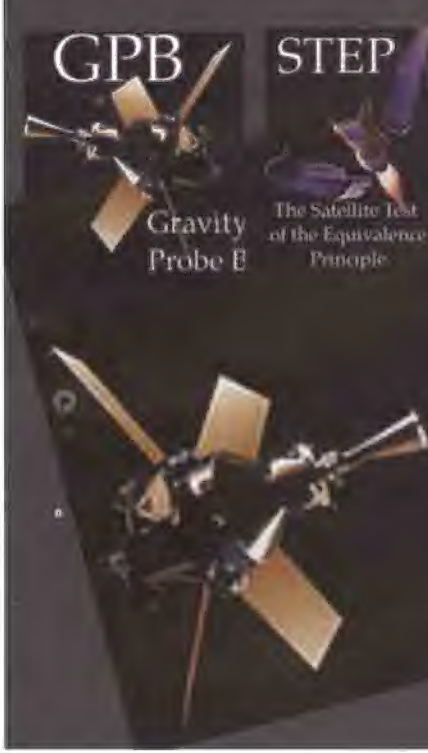
İşte, Bilim ve Teknik, her ay tüm bu aşamalardan geçerek elinize ulaşıyor. İçeriği zengin ve görsel açıdan doyurucu bir dergi hazırlamak gerçekten zor. Bu arada bazı hatalar da yapmıyor değiliz.

Ancak, bu yazıyı okuduktan sonra, ufak tefek de olsa bu tür hatalarımızı hoşgöreceğinizi umuyoruz.

Hazırlanıp bitmiş her sayı, yeni bir sayının da başlangıcıdır aynı zamanda. Siz bu yazıyı okurken, Bilim ve Teknik ekibi, Aralık hatta Ocak sayısı için hazırlıklarını sürdürüyor olacak. Ben de şimdi rahat bir nefes alıp, yeni yazıma başlayabilirim artık!

İlhami Bugdaycı





Uzayda Fizik Deneyleri

UZAY BİLİMİ, tüm insanlığın yararına, Güneş'i, Güneş Sistemi'ni, galaksiyi ve Evreni keşfediyor ve anlamaya çalışıyor. A.B.D. Ulusal Bilimler Akademisi ve Uzay Bilimi Kurulu'nun 1994'te yayınladığı "21. Yüzyıl İçin Uzay Bilimi" başlıklı rapor bu tümceyle başlıyor. Burada dile getirilenler, bilim çevrelerinin, genelde de tüm sivil toplum kesimlerinin, uzay çalışmalarının başlangıcından beri özlemini duyduğu yeni bir dönemin başlangıcı için önemli işaretler içeriyor. Bugüne değin, soğuk savaşın etkisiyle, süper güçler arasında bir "ilkler yarışı" biçiminde başlayıp, silahlanmayı yerküre sınırlarının dışına sürüklenme noktasına kadar getiren uzay çalışmaları, tam anlamıyla temel ve uygulamalı bilimlerde ilerleme, dolaşısıyla da insanlık yararına olan bir çerçeveye oturtulabilecek mi? Şimdiye kadar askeri ve ticari amaçlı uçuşların gölgesinde gelişimini güçlükle sürdürebilen birkaç büyük bilimsel proje, umulduğu gibi yakın gelecekte ön plana çekilebilirse, bu soruya "evet" yanıtını vermek kolaylaşacak. NASA'nın uzay çalışmaları programında izlediği politikalar bugünkü seyrine devam edebilirse, önümüzdeki birkaç yıl içinde, 30 yıldır beklenmede tutulan iki dev fizik projesi GP-B ve STEP'in gerçekleştiğini görebileceğiz.

Çağdaş anlamıyla temel fiziğin çalışma alanı ve yöntemleri uzay bilimininkiyle çakışıyor. Uzay hakkında bil-

diğimiz şeylerin önemli kısmını Yuri Gagarin, Neil Armstrong gibi uzay kaşiflerinden çok, Albert Einstein, Stephen Hawking gibi fizikçilere borçluyuz. NASA gibi büyük uzay araştırmaları kuruluşlarının, uzay ve içerdiği madde türleri hakkında doğrudan gözlemle keşfedemediği pek çok olgu CERN gibi parçacık fiziği araştırmaları kuruluşlarında ortaya çıkıyor. Çoğu keşif, ilkin üniversite amfilerinde kuramsal olarak gerçekleştirilip, uygulamalı fizikçilerin bunları laboratuvara taşınması zaman alırken, uzay araştırmacıları gelişmelere hiç ayak uyduramayabiliyor. Bunun aslında çoktandır farkında olan NASA gibi kuruluşlar, uzay ve zamanın doğasına ilişkin, Büyük Patlama, genel ve özel görelilik gibi kuramların uzayda sınanması konusunda öncülüğü yavaş yavaş ele geçirmeye başladı bile. "21. Yüzyıl İçin Uzay Bilimi" başlıklı rapordan şu paragraflar da bunun delilleri: "Biz insanlar, kökenimiz, varlığımız ve kaderimizi anlama ve tartışma yeteneğine ve ayrıcalığına sahibiz. Yüzyıllar boyunca gökyüzüne bakıp Güneş'in, Ay'ın, gezegenlerin ve yıldızların hareketlerini izledik ve tüm bunların ilişkisi ve Evren hakkında düşündük, durduk.

Tarih boyunca, bilim adamları doğanın karmaşık yapısına ilişkin pek çok gerçeği kayda değer, hatta beklenmedik keşifleriyle ortaya çıkardılar. Örneğin, şimdi artık biliyoruz ki, Evren, Büyük Patlama adıyla tanımlanan bir olayın sonunda doğmuştur; bizler sayısız galaksiyle dolu, genişleyen bir

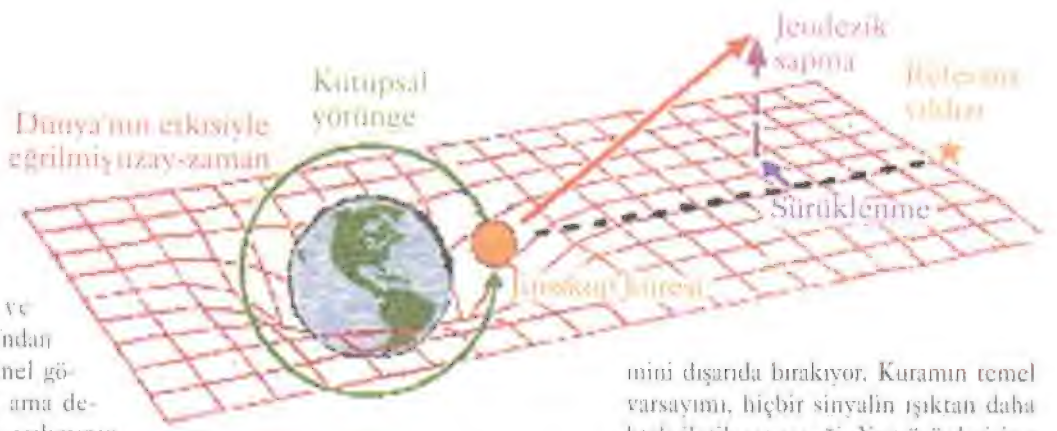
Evren'in tek bir galaksisinin içinde yer alan Güneş Sistemi'nde yaşıyoruz; bedenimiz Büyük Patlama sırasında ortaya çıkan parçacıkların oluşturduğu atomlardan yapılmıştır, vb... Bunlar geçmiş nesiller için hayal edilemeyecek düşüncelerken, şimdi birer gerçek olarak görülmüyorlar.

Süregiden bilgi arayışımızın temelinde, tüm evrenin varoluşunu belirleyen, doğanın temel kuvvetlerinin açığa çıkarılması yatıyor. İşin en heyecan verici yönü ise, Dünya için geçerli olan temel kuvvetlerin, gözlemlenebilir evrenin en uzak köşesi için de geçerli oluşu. Kozmik olgular hakkındaki keşiflerimiz, temel kuvvetleri ve doğa yasalarını, Dünya'daki hiçbir laboratuvarın sağlayamayacağı kadar sıcak, soğuk, yoğun ve ıssız koşullarda sınamamızı sağlıyor".

Yukarıdaki paragrafta dile getirilen, Dünya sınırları dışında test edilmesi gereken "dünyevi" kuramlardan en önemlisi "genel görelilik". Einstein tarafından ortaya atılan ve tüm olguların açıklanmasında bilinen en yerkin kuram olarak kabul gören bu kuramın, kütle çekimi, eşdeğerlik gibi açılımlarının somut deneylerle kanıtlanması, yörüngede yapılacak bir kaç deneye bağlı. 30 yıldır bekletilen bu deneyler, GP-B (ing. Gravity Probe-B, Kütleçekim Aracı-B) ve STEP (ing. Satellite Test of Equivalence Principle, Eşdeğerlik İlkesi Uydu Testi) adlı birleşik projelerdir, 2000 yılına doğru gerçekleştirilecekler. Bunlarla, son yüzyılların en önemli fiziksel deneylerinin yapılacağı şimdiden kesin.

Genel Görelilik Sınavda

GP-B aracı, NASA ve Stanford Üniversitesi tarafından geliştirilen, Einstein'ın genel görelilik kuramının, önemli ama deneyle kanıtlanamamış iki açılımının test edilmesi amacıyla hazırlanmış bir jiroskop düzeneği. Deneyde, Dünya'nın dönme ekseninin bulunduğu düzlem üzerinde, yaklaşık 640 kilometre yükseklikteki yörüngeye oturtulan bir uzay aracındaki 4 duyarlı jiroskopun spin (dönme) doğrultularındaki küçük sapmalar ölçülecek. Jiroskopların dış etkilerden o denli yalıtılması tasarlanıyor ki, oluşturulan düzenek kusursuz bir uzay-zaman gözlem çerçevesi olacak. Bu düzenekle, uzay ve zamanın Dünya'nın varlığıyla nasıl eğildiğini, daha da önemlisi, Dünya'nın eksenini etrafında dönüşüyle, kendisini çevreleyen uzay-zamanı nasıl daha da büküğünü (veya sürüklediğini) anlamak mümkün olabilecek. Dünya ele alındığında zayıf olan bu etki, doğa ve evrendeki maddenin yapısı hakkında önemli bilgiler içeriyor. GP-B, NASA tarafından yürütülen programlar içinde, üzerinde en yoğun olarak ve derinlemesine çalışılan, 30 yılı aşkın süredir bu projeye katılan seçkin fizikçilerin ve mühendislerin çalışmaları sırasında pek çok önemli yan ürün verilmiş. Dönen bir süperiletkenin London momentini ilk kez ölçen, man yetik akının etkisini gidermek için süperiletken torba yöntemini ilk kez deneyen ve benzeri pek çok fizik deneyine imzasını atan bu ekip olmuş.



Aradan geçen yaklaşık onca yıldan sonra, Einstein'ın genel görelilik kuramı neden sınanıyor? Bunun yanıtı, uzay, zaman ve kütleçekimini bir kuramda toplayan, katadelikler ve genişleyen evren gibi olguları tanımlayan gelmiş geçmiş en akılcı yöntem olmasına karşın, en az sınanıp kanıtlanabilmiş teori oluşunda yatıyor. Genel göreliliği, fizikğin diğer kuramlarıyla bağdaştırmak güç olduğu gibi, kuram kendi yapısında da tartışmalar içeriyor. Yaşamı boyunca bunun sıkıntısını çeken Einstein da, kuramını genişletmeye ve fizikğin bir başka alanı, elektromanyetizmayla bütünleştirmeye uğraşmış. Çağdaş fizikçiler de kuramı genişletmeye ve netleştirmeye uğraşırken, var olandan daha büyük çelişkilere yol açmışlar.

Einstein'ın da laboratuvar testinden geçmesinin zamanı artık geldi. $E=mc^2$ formülüne inananıyan var mı? Herhalde yoktur!.. Bu formül, tüm görelilik çalışmaları ele alındığında, bütünüyle bağlayıcı ve belirleyici olmadığı halde, herkese tanıdık geldiği için, fizik eğitimi almayanlarca görelilik kuramının özeti olarak biliniyor. Görelilik bile tek başına belirleyici bir başlık olmayıp, "özel" ve "genel" olmak üzere ikiye ayrılıyor. Özel görelilik, uzay ve zaman konularını bir arada yoğunabilirken, kütleçekimi

mini dışında bırakıyor. Kuramın temel varsayımı, hiçbir sinyalin ışıktan daha hızlı iletilenmeyeceği. Yan ürünleri ise, ünlü $E=mc^2$ formülü, kütle ve zaman ölçümlerinin, gözlemciye göre farklılığı vb. Tüm bu sonuçlar parçacık hızlandırıcıları ve nükleer enerji reaktörlerinde hergün tekrar tekrar kanıtlanıyor.

Genel göreliliğe gelinece, işler biraz karışıyor. Bu, kütleçekimini açıklayan bir kuram ve Einstein'a epey soğuk ter döktürdüğü belli oluyor. Hiçbir sinyal ışıktan hızlı ilerleyemiyor olmalıyken, Newton'un kaya gibi sağlam görünen kuramına göre kütleçekimi gecikme olmaksızın sonsuz uzaklıkları katediyor olmalı. Bu durumu açıklamak için Einstein, 1916 yılında yeni bir kuram ortaya koymuş: Kütleçekiminin bir kuvvet değil, uzay ve zamanı etkileyen bir alan olarak ele alınması gerektiği. Bize Güneş çevresinde eliptik bir yörüngede döndüyormuş gibi görünen gezegenler, aslında, uzay-zaman eğriliğinde, en kısa yol (jeodezik) üzerinde ilerliyor olmalıydı.

Bu kuram ve Newton'un klasik yaklaşımı, Güneş Sistemi sınırlarında ele alındığında, sonuçları bakımından hemen hemen farksızdır. Genel görelilik, ancak kozmik ölçeklerdeki olgular ele alındığında veya kara delikler gibi çok yoğun cisimlerin yakınında farklı sonuçlar doğurur. 1916'da Einstein, ancak üç küçük potansiyel olarak belirleyici özellik öne sürebilirdi. Sırasıyla: Merkür'ün, Güneş çevresindeki dolanımı sürecinde, Güneş'e en yakın olduğu noktanın konumu, belli bir zaman dilimi sonrasında, aynı düzlem üzerinde Newton'un hesapladığından küçük bir açı farkıyla kaymalı; Güneş'in dış çeperine yakın konumdaki yıldızların gözlemlendikleri nokta, asıl konumlarına göre bir miktar dışa kaymış olmalı; bir yıldızı terk eden ışık ışınının rengi hafifçe kırmızıya kaymalı. Bu üç özellik, aradan geçen 40 yıl boyunca hiçbir zaman yeterince duyarlı biçimde kanıtlanamadığı gibi, olası sebeplerinin arasında genel göreliliğin önerdiklerinden başkaları da eklendi.



Aradan geçen süre içinde gerçekleştirilebilen deneyler yoğunlukla, deyim yerindeyse "genel göreliliğe nihai olmasa da destekleyici nitelikte kanıt oluşturmaya" yöneliktir. Bu deneylerde, genel göreliliğe alternatif, aynı alandaki, farklı savlar içeren kuramların geçersizliği gösterildi. Buna örnek olarak, Nordtvelt etkisi deneyi gösterilebilir. Bu, Newton ve Einstein kuramlarının dışında varsayımsal etkiye göre, Dünya ve Ay arasındaki uzaklığın, Güneşin çekim alanı etkisinde 28 günlük bir periyotta değişmesi gerekiyor. Bu etki, Apollo aracıyla Ay'a giden astronotların yerleştirdiği aynaların yardımıyla duyarlı lazer ölçümleri yapılarak çürütüldü. Bu sayede, genel göreliliğe rakip çoğu kuram iflas etmiş oldu. Yine de alternatif kuramların çürütülmüş oluşu, genel göreliliğin kesin haklı olduğunu kanıtlamaya yetmiyor.

GP-B projesi, genel göreliliğin en temel önermelerini, duyarlı jiroskoplar yardımıyla kesin olarak kanıtlamayı hedefliyor. İlk olarak 1852 yılında J. B. L. Foucault tarafından kullanılan jiroskop, serbest olarak dönen bir yılan yardımıyla Dünya'nın dönüşünü araştırmak için hazırlanmıştı. O günden beridir jiroskopların pek çok çeşidi üretildi ve özellikle navigasyon konusunda bugüne kadar kullanılageldi. GP-B için tasarlanan jiroskoplar, tipik bir silindirik vandan değil, vakum ortamında elektiriksel bir yatak üzerinde döndürülen kütürsüz kürelerden oluşuyor. Tüm jiroskop sistemlerinde olduğu gibi burada da temel yaklaşım, dış etmenlerden yalıtılmış, dönen bir düzeneğin ekseninin

uzayda sabit bir doğrultuyu göstereceği ilkesine dayanıyor. Ancak "uzayda sabit bir doğrultu" kavramını biraz açmak gerekiyor... Newton için açıklama oldukça basitti: Uzay ve zaman değişmez ve mutlak olduğu için bu, basit anlamda bir doğrultuydu. Buna göre, eksenini belli bir yıldız doğrultulan bir jiroskop, bu konumundan sapmadan sonsuza kadar dönmeliydi. Einstein ise böyle düşünmüyor. Ona göre, uzay-zaman eğridir ve üstelik, hareket eden madde tarafından eğriliği değiştirilebilir. Dünya yörüngesindeki bir jiroskop iki önemli sürecin etkisi altındadır; sürüklenme ve jeodezik etki. Bu iki süreç, jiroskopun spin doğrultusunu sürekli değiştirir.

1918 yılında, Einstein'ın genel görelilik kuramını formüle etmesinden iki yıl sonra, W. Einse ve H. Thirring, bu kurama göre, dönen büyük bir kütleinin, çevresindeki uzay ve zaman eğriliğini de yavaşça sürüklemesi gerektiğini hesaplamıştı. O sıralarda böyle bir yargının deneysel yoldan gösterilmesi hayal bile edilemiyordu. 1959 yılında Stanford Üniversitesi'nden Leonard Schiff (ve bundan habersiz olarak A.B.D. Savunma Bakanlığı'ndan, George Pugh) yörüngeye oturtulmuş bir jiroskop önerisini getirinceye kadar bu durum değişmedi. Schiff'in hesaplarına göre, 640 km yükseklikte bir kutupsal yörüngeye oturtulan bir jiroskopun doğrultusu, Dünya ile birlikte yılda 42 milisaniyelik bir açıyla dönmeliydi. Bugüne kadar gözlemlenemeyen bu önemli etki GP-B projesi yürürlüğe girdiğinde %1'den düşük bir hata payıyla test edilebilecek.

Jiroskopun spin doğrultusunu etkilemesi beklenen bir diğer, belki çok daha önemli etki, "jeodezik etki". Jeodezik etki, 1916 yılında W. de Sitter tarafından ortaya atılmış. De Sitter, Dünya-Ay sisteminin Güneş çevresindeki karmaşık hareketinde küçük bir görelî sapma olması gerektiğini öne sürmüştü. Bu etki, 1988 yılında bir ölçüde gözlemlenebilmiş. Bir jiroskop için hesaplanan jeodezik etki, yörünge düzlemine göre, doğrultusunda 6 600 yılda bir milisaniye sapma öneriyor. Bu, görelilik ölçütleriyle oldukça yüksek bir sapma. GP-B, bu etkiyi 10 000 de 1 duyarlılıkla hesaplayacak ki, bu genel görelilik tarafından öne sürülmüş bir etkinin en duyarlı hesabı olacak.

GP-B üzerinde 4 jiroskop ve Orion takımyıldızındaki bir tekil yıldız olan Rigel'e doğrultulmuş bir referans teleskopu taşıyacak; kutupsal yörüngesinde, jiroskopların spin eksenleri de Rigel'e dönük olacak. Bu, bugüne kadarki genel görelilik testlerinden farklı olarak, dolaysız gözleme dayalı bir fizik deneyi olacak. Deney süreci bütünüyle denetim altında tutulabileceğinden, dış etmenler, alışıldığı gibi hesaplama yoluyla sonuçlardan çıkarılmak yerine bütünüyle uzak tutulabilecek.

Yörüngede Deneyin Sihirli Dünyası

Sürüklenme etkisi, Dünya ele alındığında küçükse de, vaat ettikleri büyük. Uzak kuasarlarda büyük boyutlarda enerji açığa çıkaran süreçleri yönlendiriyor olma olasılığı olan bu etki, tuhaf bir varsayımı, Mach ilkesini de açıklayabilir. Tüm bunların ötesinde, "Büyük Bütünleşmiş Kuram"ın anahtarını da taşıyor olabilir. Bütünleştirme, günümüzde kuramsal fizikçilerin önünde duran en büyük hedef. Kütleçekimi, şiddetli nükleer kuvvetler ve elektro-zayıf kuvvetler bir çatı altında toplanabilmeli; ama nasıl? Şimdilik spekülasyon düzeyinde olsa da, bunun anahtarının genel görelilik kuramının "düzeltmesinde" yattığı öne sürülüyor. Nobel ödüllü sahibi C. N. Yang'ın ifadesiyle, bu düzeltme, "bir biçimde spin ve dönme konusunda" yapılmalı. "Einstein'ın genel görelilik kuramı karşı koyulamayacak güzellikteyse de, düzeltilmeyi gerektiriyor... Bu düzeltme, alışılmış deneyler-

Genel Görelilik, Kütleçekimi ve Eşdeğerlik Kronolojisi

- 1640: İspanya'dan bir tane kare kuvvet yasasını öneriyor
- 1665: Isaac Newton Ay hareketini incileyerek ters kare kuvvet yasasını ortaya koyuyor
- 1684: Isaac Newton, ters kare kuvvet yasasına göre incelenen bir gezegenin hareketinin Kepler yasasına uyacağını gösteriyor
- 1798: Henry Cavendish evrensel kütleçekim sabitini ölçüyor
- 1845: Urbain Le Verrier, Merkür'ün yörüngesindeki bir anisotropinin değişimini hesaplıyor
- 1876: William Clifford, medeniyet hareketinin uzayın geometrisindeki değişikliklerin sonucu oluşabileceğini öne sürüyor
- 1882: Simon Newcomb, Merkür'ün yörüngesindeki sapma değişimini hesaplıyor
- 1889: Arnold von Ettingshausen, bir tane ters kare kuvvet yasasını öneriyor
- 1893: Ernst Mach, Mach ilkesini öne sürerek, Newton'un mutlak uzayına ilk alternatif oluşturmuyor
- 1905: Albert Einstein, özel görelilik kuramını tanımlıyor
- 1907: Albert Einstein, eşdeğerlik ilkesini oluşturuyor ve Dünya kullanarak, bir yıldızın çekim ışığının kırmızıya kayacağını öngörüyor
- 1915: Albert Einstein, genel görelilik kuramını tanımlıyor
- 1918: J. Lense ve Hans Thirring, genel göreliliğe göre, bir kütlenin çevresindeki uzayın eğriliğini öngörüyor
- 1923: Roland von Eötvös, D. Peltier ve E. Rastetter'in bir

- inceliyor, bir tane ters kare kuvvet yasasını öneriyor
- 1937: Fritz Zwicky, galaksilerin kütleçekimsel merkezleri gibi davranışlarının gerektirdiğini açıklıyor
- 1937: Albert Einstein, Leopold Infeld ve Banesh Hoffman, genel göreliliğin jeodezik denklemlerinin kendi alan denklemlerinden çıkarılabileceğini gösteriyor
- 1957: John Wheeler, klasik genel göreliliğin, testler ile sınırlı bir çözüme göre ve kuantum mekaniğin gerektirdiğini açıklıyor
- 1960: Robert Pound ve Glen Rebka, eşdeğerlik tarafından öngörülen kütleçekimsel kırmızıya kaymayı, yüzde birlik hata payıyla test ediyor
- 1962: Nikolai Dicke, Peter Roll ve H. Krotov, bir tane ters kare kuvvet yasasını öneriyor
- 1966: Kenneth Nordtvelt, eşdeğerlik yasasının olası bir açığının Ay ve Dünya'nın, Güneşin kütleçekim alanındaki hareketleri incelenerek yakalanabileceğini öngörüyorsa da, daha sonra bunun aksini gösteriliyor
- 1976: Robert Vessot ve Martin Levine, kütleçekimsel kırmızıya kaymayı yaklaşık, yüzde 0.007 duyarlılıkla gözlemliyor
- 1979: Dennis Walsh, Robert Carswell ve Ray Weizmann, kütleçekimsel bir merkez ile bir gezegenin kütleçekimsel alanını karşılaştırıyor
- 1982: Joseph Taylor ve Joel Weisberg, iki tane pulsarın PSR1913+16'deki enerji yitimi hızını hesaplayarak, bu iki genel görelilik formülasyonuyla, yüzde beşlik bir hata payıyla uyum içinde olduğunu gösteriyor

le ilintili olmayacak, çünkü, bu deneyler maddenin spin konusuna el atmıyor. Standford deneyi, doğrudan spinle ilgilendiği için çok ilginç. Bu deneyin, Einstein'ın kuramıyla çelişik sonuçlar vermesine şaşmazdım bile."

GP-B ile yörüngeye gönderilecek jiroskopların saatte 10^{11} dereceye kadar duyarlı referans sistemleri oluşturmaları bekleniyor. Bu, bilinen en duyarlı navigasyon sisteminin bir milyon katı duyarlı bir düzenek gerektiriyor. Alışılmış navigasyon sistemlerinde, olası hatalar hesaplanır ve gözlem sonuçlarından çıkarılır. GP-B'de böyle bir yöntem izlemek doğru olmazdı. Kullanılacak jiroskopların mutlak (veya ona yakın) kusursuzlukta olmaları gerekiyor. GP-B ortamının yerdeki navigasyon sistemlerine göre büyük avantajları var. Uzay, bir jiroskop için istenilen tüm koşulları sağlıyor: ağırlıksızlık, havasız ortam ve mutlak sifıra yakın sıcaklık.

Schiff'in ortaya attığı etkilerin gözlemlenmesi için bir jiroskop ve bir uydudan fazlasına gereksinim var. Jiroskopun dış etmenlerden bütünüyle yalıtılması gerekiyor. Bu arada, jiroskopun spinini etkilenmeden, spin doğrultusu 0.1 milisaniye duyarlılıkla kadar ölçülebilir. Ayrıca, güvenilir bir gözlem çerçevesine gereksinim var. Referans olarak bir yıldız kullanılacaksa, bu yıldız yeterince parlak olmalı ve uzay boşluğunda göreceli hareketi çok iyi tanımlanmalı. Sürüklenme ve jeodezik etkilerin sonuçları etkin bir veri işleme yöntemiyle ayrı ayrı hesaplanabilmeli vb.

Kavramsal tasarım açısından GP-B oldukça sade bir araç. Merkezde, 50 cm uzunluğunda taşıyıcı bir kuvars blok bulunuyor. Bu bloğun üzerinde dört jiroskop, referans teleskopu ve sürüklenmesizlik kontrol kütlesi var. Tüm bu düzenek, yaklaşık üç metre uzunluğunda, yüksek vakum altında silindirik bir kap içine yerleştiriliyor. Bu kap ise, yaklaşık 1000 litre süperakışkan helyumla dolu dev bir Dewar şişesine konuyor. Dewar şişesi, içiçe iki duvarının arasındaki hava boşaltılmış, ısı yalıtıcı bir kap. Bu sayede, aracın iki yıl boyunca, mutlak sıfırın 1.8 Kelvin üzerine kadar sıcaklıkta tutulması mümkün. Dewar şişesinin çevresi ise, süperiletken kurşun zarla kaplı. Bu, aracın iç kısmının Dünya'nın manyetik etkisinden neredeyse tümüyle korunmasını sağlıyor. Böylece, jiroskoplar: (1) düşük

20. yüzyılın başlarında yapılmış tipik bir navigasyon jiroskopu ve volanı. Bu tip jiroskoplarda, volan, kol gücüyle yüksek devir hızlarına çıkarılır ve volan eksenini tutan düşük sürtünmeli bağlantıları sayesinde bu hız uzun süre korunabilir. Açısal momentumun korunumu ilkesine göre çalışan jiroskopların dönme ekseninin doğrultusu, her yönde serbest dönmeye izin veren çerçeve döndürülse de korunur. Böylece eksen ilk hareketin verildiği anki açısında kalır. GP-B'de kullanılacak olan jiroskopların volanları kusursuz kuvars kürelerden yapıldığı ve bunlar tümüyle sürtünmesiz ortamda döndükleri için, sözü edilen etki iyice sağlamlaşır. Bu sayede, jiroskopların eksen doğrultusunda, genel görelilik kuramında açıklanan sebeplerden dolayı hafif bir sapma gerçekleşmesi umuluyor.



sıcaklıkta, (2) düşük basınçta, (3) düşük manyetik alanda, (4) düşük çekim alanında tutulabiliyorlar ki, bu, GP-B'nin 7 sihirli "sıfıra yakın"ının dördünü oluşturuyor. Kalan üçü, jiroskop volanı ile ilgili...

Uzay aracı üzerindeki kuvvetler düşükse de sıfır değil. 640 kilometre yüksekteki bir yörüngede bile, atmosfer gazlarının sürüklenme etkisi gözlenebiliyor; tabii ki, kuyruklu yıldızların kuyruklarını Güneşten dışarıya iten Güneş radyasyonunun da... Bu ikincisinin yarattığı ivme, yerçekiminin on milyonda biri kadar küçük bile olsa, bu amaçla gönderilmiş bir jiroskop için çok yüksek bir değer. GP-B'nin tasarımcıları, bu dış etmenlerden yalıtılmış olduklarından emin olmak için büyüleyici bir yöntem bulmuşlar. Aracın ağırlık merkezindeki bir odacıkta, mutlağa yakın vakumda, boşlukta yüzen kusursuz bir küre yer alıyor. Bu küre, kendisini çevreleyen araç sayesinde tüm dış etmenlerden yalıtılmış biçimde kusursuz bir dairesel yörüngede dönecek. GP-B'de, ortasında boşlukta duran bu kontrol küresini, gözetim altında tutarak, ona değmeden izlediği yörüngeyi takip edecek. Bu sayede, en az kontrol kütlesi kadar duyarlı ve dış etmenlerden yalıtılmış bir yörünge izlenecek ki, bu, mutlak kusursuzluğa yakın bir sonuç. Bu kontrol kütlesi de, dört jiroskop da, pinpon topu büyüklüğünde, üzeri çok ince, çok homojen, kimyasal açıdan saf, mekanik bakımdan dayanıklı, elektriksel yönden kararlı niobyum katmanıyla kaplı kusursuz küre biçimli kuvarstan yapılmış. Bu küreler, önceden sözü edilen 7 sihirli "sıfıra yakın"lığın kalan üçüne sahip: homojenlik, mekanik ve elektriksel kü-

resellik. Homojenlik, malzeme seçimiyle sağlanmış. Kuvars, kararlı ve soğurken düzgün biçimde büzülen bir maddedir. Şeffaf olduğu için, saflığı optik yöntemlerle test edilebiliyor. Küreler, 40 atom katmanına kadar duyarlı, hassas bir yüzeye sahipler. Dünya, aynı duyarlılıkta küreselleştirilebilseydi, en yüksek dağın zirvesiyle en derin okyanusun dişi arasındaki yükseklik 4 metre civarında olurdu. Sadece nötron yıldızları bundan daha küreseldir. Elektriksel küresellik, elektrik dipol momentinin niceliğiyle ölçülüyor. Söz konusu kürelerde bu değer sıfıra oldukça yakın. Küreler, iki parçadan oluşan ve birleştiklerinde küresel bir odacık oluşturan kapların içinde döndürülüyorlar. Küreyle kap arasındaki boşluk sadece birkaç mikron kadar. Bilim adamları bu noktada üç soruluk bir bilmeceyle karşılaşmışlar: Küreler, bu kabın içinde çeperlere değdirilmeden nasıl havada tutulacak? Nasıl döndürülecekler ve yıllarca bu dönme hızında nasıl tutulacak? En çetrefilli: Bu, kusursuz, işaretli kürelerin hareketi nasıl gözlemlenecek? Küreler, üç çift elektrotla uygulanan elektrik alanı sayesinde asılı tutuluyorlar. Yeryüzünde bunu gerçekleştirebilmek için 1000 voltluk gerilim uygulamak gerekiyor. Oysa yörüngede, 1 voltun altı yeterli.

Kürelerin döndürülmesinde izlenen yöntemin de, şu değirmenlerindekiinden pek farkı yok. Küresel odacığın iç çeperlerindeki deliklerden ses hızına yakın hızda helyum üfleniyor. Yaklaşık yarım saatte maksimum hıza ulaşıp helyum akımı kesiliyor ve kısa sürede çok düşük bir vakum düzeyine iniliyor. Bu ilk hızla küreler 1000 yılda hızlarının yüzde birinden azını kaybederek nere-



Kütleçekiminin, bugün artık kanıksanmış olan, ama gerçekten de tuhaf bir özelliği, tüm cisimleri aynı biçimde etkiliyor oluşu. Daha da tuhaf, cisimlerin ağırlıklarının yanı sıra, madde yapısının da sonucu etkilemeyeşi. Daha sonraları Newton'un kafasını oldukça kurcalayacak bu durum, Galileo'nun da epeyi zamanını almıştı. Tarihte yazılanlara göre, Galileo, Aristo'nun reddedişine karşı somut bir kanıt oluşturmak için Pisa kulesinden iki farklı ağırlık bırakarak bunların yere aynı anda düştüklerini göstermişti. Fotoğrafta görülen araç, aynı etkiyi biraz daha duyarlı koşullarda sınamak için 18. yüzyılda yapılmış bir vakumlu kavanoz. Tüv ve altın paranın aynı ivmeyle düştüğü gözlemlenebiliyor.

deyse sonsuza kadar dönebilecek bir duruma ulaşıyorlar. Kürelerin dönüş doğrultusunu sürece karışmadan ölçmenin sırrı süperiletkenlikte yatar. Dönmekte olan bir süperiletkenin dönme eksenini zayıf bir manyetik alana kendini belli ediyor. Bu alanın yönü ise, Süperiletkenlik Kuantum Girişim Aygıtı (SQUID) ile saptanabiliyor.

Süperiletkenler elektriği direnç göstermeden iletirler. Bu ünlü olgudan hareketle, fizikçi Fritz London, önemli bir etki keşfetmiş. Bu etki, dönen süperiletkenlerin yarattığı zayıf manyetik alanı açıklıyor ve London momenti adıyla anılıyor. Süperiletken niobyumla kaplı küreler, dönerken, yüzeydeki atomların elektronları yüzeyle birlikte dönmek yerine yerlerinde asılı kalıyorlar. Küreyle birlikte dönen her pozitif yük, alışıldık elektrik akımına benzer bir etki yaratıp, dönme eksenine paralel manyetik alan oluşturuyor. Buna tepki veren yüzey elektronları, zıt yönde manyetik alan oluşturuyorsa da, pozitif ve negatif yüklerin alanları arasındaki küçük fark, sonuç olarak çok zayıf bir manyetik alanın gözlemlenebilmesine olanak sağlıyor. Bu alanın yönü spin yönüne eş ve şiddeti spin açısı hızıyla orantılı olduğundan, kürenin hareketi hassas biçimde gözlemlenebiliyor.

Bu denli duyarlı jiroskopların ekserilerindeki küçük sapmaların bu kadar duyarlı biçimde ölçülebilmesi kusursuz bir gözlem çerçevesi olmadan hiçbir anlam taşıyor. GP-B ekibindeki araştırmacılar, jiroskoplarda olduğu gibi 0.1 milisaniye duyarlılıkta bir referans teleskopu yapmak için, mevcut yıldız izleme teleskoplarının 1000 katı duyarlılığa ulaşmak zorunda kalmışlar. Referans teleskopu da, tüm diğer aksam

gibi kuvarstan yapılmış, 20 ayrı kuvarş parçadan oluşan teleskopun montajında yapıştırıcı, kaynak veya mekanik geçme kullanılmamış. Taşıyıcı gövde ve teleskopun her ayrıntısının birleşme yüzeyleri moleküler düzeyde birbirine tam oturacak şekilde üretilmiş. Farklı parçalarının birleşme yüzeyleri bir defa birbirine değdirildiğinde, sonsuza kadar ayrılmamacasına, moleküler çekim aracılığıyla yapışıyor.

Yıldızlar birer nokta değildirler. Öyle olsalar bile, bir teleskopta, ışık kırınımı yüzünden yine de nokta olarak görünmezlerdi. Rigel, GP-B teleskopunun odağında, 1400 milisaniyeye denk düşen çapta bir görüntü oluşturacak. Bu görüntüyü 0.1 milisaniye duyarlılıkta gözlem yapmak için kullanmak lekenin optik merkezini, 0.1 milisaniye duyarlılıkla saptamayı gerektiriyor.

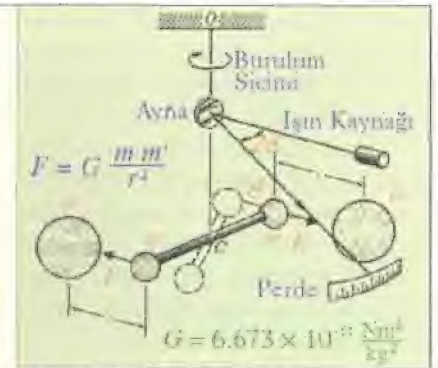
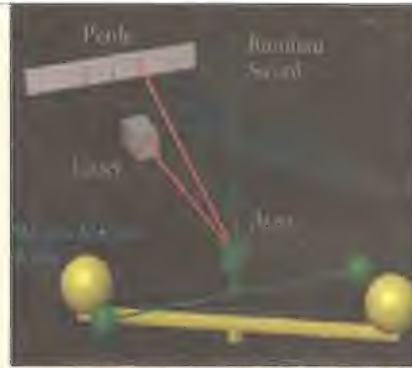
Eşdeğerlik İlkesi Deneyi

GP-B ekibi uydularını geliştirdiğün, yine Stanford Üniversitesi'nde geliştirilen, neredeyse GP-B kadar eski bir proje, STEP (Eşdeğerlik İlkesi Uydusu Testi) için yürütülen araştırmalar da son hızla ilerliyor. Kardeş proje STEP, kütleçekiminin neden tüm cisimlerin aynı ivmeyle düşmesine yol açtığı sorusuna yanıt bulmayı hedefliyor. Eşdeğerlik ilkesi, Newton tarafından ortaya atılışından yıllar sonra Einstein tarafından ele alınmış ve genel görelilik kuramının temellerini oluşturmuştu. STEP, eşdeğerlik ilkesini, çökebileceği koşullarda test edebileceği gibi, kütleçekimi, temel parçacık fiziki ve jeodezik gibi konularda yürütülecek ayrıntı deneyler için de ideal uzay laboratuvarı oluştura-

STEP projesinin kökleri, Galileo'nun Pisa kulesine çıkıp, yere kıl pa-yı farkla düşen misket bilyasını ve top güllesini bıraktığı ünlü deneyine kadar uzanıyor. Bu deneyin sonucu, iki gerçek içeriyor; bunlardan biri bizim için oldukça açık (Aristo için açık değildi), diğeri ise kimse için açık değil. Açık olan, hava sürtünmesi önemsiz olduğu sürece farklı ağırlıkta iki cismin aynı ivmeyle düşeceği. Diğeri, kütleçekiminin farklı rürden maddeleri aynı biçimde etkilediği. Bu ikinci gözlem, kütle, kütleçekimin yapısı ve diğer üç temel kuvvet, elektromanyetik, şiddetli ve zayıf kuvvetin bununla ilişkisi konusunda somut işaretleri doğuruyor. Macar fizikçi Roland von Eötvös, eşdeğerlik ilkesini 100 milyonda birkaç bulan duyarlılıkta sınamayı başarmış. Daha sonra, 1960'larda Robert Dicke ve başka bilim adamları bu sonucu 1000 kat daha duyarlı hale getirebilmişler. Buna göre, eşdeğerlik yeterince gerçek. STEP, eşdeğerliği 10^{-13} 'lük duyarlılıkla sınamayı amaçlıyor. Bunun için de uzay teknolojisi kullanılacak.

Pisa kulesinin 50 metre yerine 7000 kilometre yüksekliğinde olduğunu düşünün. Uzunluklar da "kılpayıyla" değil, milimetrenin bir milyarda biriyle ölçülsün (Bir atomun çapının binde biri). Sözü edilen ortam STEP'de birleşiyor. Kule, yörüngedeki uydunun yörünge yarıçapı yüksekliğinde; hassas ölçüm yöntemi ise, mutlak sıfıra yakın sıcaklıklarda çalışan süperiletken bir devre. Araç, 6 çift silindirik test küresi taşıyacak. Üçü Avrupa üçü Amerika'da üretilen olacak bu küreler farklı maddelerden oluşacak. Büyük Dewar şişelerine yerleştirilip çok düşük sıcaklıklarda yörüngeye çıkarılacak olan bu küre çiftlerinin birbiriyle göreceli konumlarındaki küçük dalgalanmalar gözlemlenecek (En azından böyle umuluyor).

STEP uzay aracı, oldukça "dingin" koşullar sağlıyor. Araçtaki titreşim düzeyi, Dünya'da hayal edilebilecek tüm laboratuvar koşullarından düşük olduğundan, çok zayıf kuvvetlerin ölçülmesi için ideale yakın deney koşulları sağlanabiliyor. Dewar şişesinin içindeki ölçüm araçları, yerçekiminde, farklı konumlar arasındaki küçük kütleçekim etkisi değişimlerini de ölçebilecek. Bu ölçümlerin, okyanusların yapısı ve iklimlerin doğası hakkında önemli ipuçları vermesi bekleniyor.



1798 yılında, İngiliz bilim adamı Henry Cavendish'in, evrensel kütleçekimi sabiti G'yi, bundan yola çıkarak da Dünya'nın kütlesini hesaplamak için kullandığı, oda büyüklüğünde düzenek. Bugün terazisi adıyla anılan düzenek, bükülme direnci belli bir sicim, ikisi hafif, ikisi ağır dört kütle ve uygun bir ölçüm aracından oluşuyor. Bugün artık liselerde öğretilen standart formülleri kullanarak bu düzenekle G'yi hesaplamak olası. Cavendish deneyi, bugüne kadar sayısız kişi tarafından farklı duyarlıklarda gerçekleştirilmiş. STEP uzay aracında kullanılacak ölçüm düzeneği, yeryüzünde gerçekleştirilebilecek tüm Cavendish düzeneklerinden kat kat duyarlı sonuçlar verebilecek

Newton, 1686'da "Şu ana değin pek çok kişi tarafından gözlemlendi ki, eş yükseklikten bırakılan tüm ağır cisimler yere aynı zamanda düşerler" demişti. Bu özellik, kütleçekimini diğer etkilerden çok farklı bir konuma oturtuyor. Söz gelimi manyetizmayı ele alalım: Dünya bir mıknatıs topu olsaydı, demir ve çelik diğer maddelerden çok daha hızlı düşecek, zıt kutuplu mıknatıslar iyice hızlanacaklardı. Yerçekimi ise, şaşırtıcı biçimde maddeler arasında fark gözetmiyor. Ortaya çıkan kuvvet, tüm maddeler için ortak bir parametreyle, kütleyle orantılı. Newton, nesnelerin ağırlığını (yerçekimine tepkisini) "içerdiği madde miktarıyla" ilişkilendirmişti.

Newton ve 18. yüzyıl kimyacılarına göre kütle mutlaktı. 1881'de, henüz 24 yaşında olan J. J. Thomson bu inanç bir ölçüde yıkabildi. Thomson, James Clerk Maxwell'in bulduğu elektromanyetik kuramından yola çıkarak, kendi alanında hareket halinde olan yüklü bir parçacığın, olağan kütlelerinin yanı sıra "elektromanyetik kütle" de bulunması gerektiğini, bunun suda hareket eden bir geminin, beraberinde sürüklediği suyla kazandığı fazladan kütleyle benzer bir durum olduğunu açıkladı. Thomson, 16 yıl sonra elektroni keşfettiğinde bu parçacığın kütlelerinin bütünüyle "elektromanyetik kütle" olduğunu bildirdi. Bugün bu görüşün aksine inanılıyorsa da, Thomson'un kütle hakkında ortaya koyduğu pek çok şey hâlâ çözümsüz birer problem olarak varlığını koruyor.

Newton, gözüne üç mutlak kestirmişti: Uzay, zaman ve kütle. Daha sonraları, Maxwell, elektromanyetizma kuramını oluştururken bu niceliklerin mutlaklığı şüpheli bir hal aldı. Newton

mekanikini genelleştirerek Maxwell teorisıyla barıştırmaya çalıştı. 1905'te görelilik kuramını formüle ederken Einstein'a düştü. Einstein, ışık hızını yegane mutlak belirleyici uzay ve zamanı göreliliği bir biçimde tanımlamıştı.

Einstein, kütleçekimi için yeni bir kuram arayışına başladı. Einstein'ın düşüncesine göre, Newton'un $F=ma$ şeklinde formüle ettiği hareket yasasına uyan 'm' kütlesi ile, yine Newton tarafından formüle edilen ters kare kuvvet yasasındaki ($F=-GMm/r^2$) kütlelerin farklı, ancak eşdeğerli oldukları idi. O zamana değin, tüm fiziksel formüllerde yer alan kütle değişkenlerinin aynı anlamda olduğu düşünülüyordu. Einstein'ın bu düşüncesi ve geliştirdiği eşdeğerlik yasasını ortaya koyan örneklerden biri de, ünlü "asansör deneyi" örneğidir.

Bu örneğe göre, kapalı bir asansörün içinde yer alan gözlemcinin oluşturduğu gözlem çerçevesi içinde ele alındığında, gözlemcinin ayaklarının yere sıkı basmasına yol açan ivmenin, alt düzey doğrultudaki bir kütleçekimi kaynağı, cismin mi, yoksa, asansörün bir kuvvet etkisinde yukarı doğru yaptığı ivmeli hareketin bir sonucu mu olduğunu ayırt etmek olanaksızdır. Bu gözlem çerçevesi içinde yapılacak kütle ölçümleri, kütleyle yol açan nedenden bağımsız olarak, eşdeğerlidir.

Böylece, kütle hakkındaki kalıplaşmış yargılar temelden sarsılmış oldu. Bu, Einstein'ın kütleçekimin uzay zamanın eğriliği olarak tanımlanması fikrinin başlangıcıdır. Einstein'a göre, elektrik alanı gibi kütleçekim alanının da kütlesi olması, bir kütleçekim kaynağı olarak çevresindeki uzay zamanı daha da bükmesi gerekir.

Eşdeğerlik ve Modern Fizik

1896'da Henri Becquerel'in potasyum uranil sülfat'ın fotoğraf levhasını kararttığını gözlemleyerek radyoaktiviteyi keşfetmesinin, atomun sırlarını açığa çıkaracağını o zamanlar kim bekleyebilirdi? Radyoaktif elementler üç tür ışınım yaymaktadırlar: α (yüksek helyum atomları), β (yüksek hızlı elektronlar) ve γ (x ışınlarından daha yüksek enerjili elektromanyetik dalgalar) 1910'da, Ernest Rutherford, ince metal levhalardan saçılan elektronlarla ilgili bir deneyiyle atomların hemen tüm kütlelerinin, 10^{-12} milimetre çapında bir çekirdekte toplandığını ortaya koydu.

Rutherford'un keşfini Niels Bohr'un atom modeli ve 1926'da modern kuantum mekaniği kuramı izledi. Fizik oldukça sadeydi: Atom, pozitif(+) yüklü çekirdek ve negatif(-) yüklü elektronlardan oluşuyor; bunları da elektromanyetik kuvvetler birarada tutuyordu. Sonra nötronlar bulundu ve böylece, çekirdeğin nötronlarla protonlardan oluştuğu, bunların da "şiddetli kuvvet" denilen, erimi bir çekirdeğin yarıçapını geçmeyen kuvvetlerle birarada tutulduğu anlaşıldı. 1937'de Hideki Yukawa, bu kuvvetin sonlu kütleli parçacıkların alışverişiyle doğduğunu ortaya attı. Şiddetli kuvvetlerin taşıyıcısı olan ve "mezon" adı verilen parçacıkların, elektronunküyle protonunki arasında bir kütleyle sahip olduğu belirlendi. Kozmik ışın fizikçileri, iki tip mezon olduğunu ortaya koydular: Yukawa'nın 'pion'u ve şu tuhaf 'ağır elektroni', 'muon'.

Bugün, CERN, Fermilab gibi hızlandırıcılarda yapılan deneyler sayesinde yüzlerce parçacık biliniyor. Bunlar üç ailede toplanıyorlar: leptonlar (elektron,

muon ve bunların nötrinoları), baryon ve mezonlar olmak üzere iki gruba ayrılan hadronlar, bir de, bunların etkileşimini sağlayan bozonlar. Bozonlar arasında en iyi bilineni, elektromanyetik kuvvetin taşıyıcısı ve ışık kuantumu olan foton. Bulmacanın geriye kalan son parçası da, şiddetli kuvvetlere göre daha kısa erimli "zayıf kuvvetler" in bulunuşuyla yerine köndü. Zayıf kuvvetler, W^+ , W^- , Z^0 adı verilen parçacıklarla taşınyordu.



best olan kütleler üzerindeki yerçekimi ivmesi (g) ve merkezî ivmesi ($\omega^2 r$) değerleri dengeli olduğundan, eşdeğerlik ilkesi gereği kimildamamaları gerekiyor.

cazip yanı, Newton'un G'nin değerini bil-meye gerek duymayışı. Güneş Sistemi konusunda çalışırken, uzaklık ve kütle oranlarını bilmek hesaplar için yeterli oluyor. Newton'dan bir asır sonra, astro-nom Nevill Maskelyne, İskoçya'nın bir dağındaki su borusu hatının eğrilik dere-cesinden yola çıkarak G'nin değerini ka-baca hesaplayabilmiş. Şimdi, aradan ge-çen 200 yıldan sonra bile bu değeri ancak onbinde bir duyarlıkla bilebiliyoruz. STEP deneyiyle, bunun bir milyonda bi-re çıkarılması planlanıyor.

Özgür Karadas

Konu Danışmanı: Tekin Bereli
Prof. Dr. GÖKÇE Ferið Nafiz

Source: University of Michigan Web Archive. <http://www.umich.edu/RESERVATION>
 2005, for Web browser: Internet Explorer.

geleceği
bugüne taşımak...



Evrenin Küçük Dev Adası!.. Samanyolu



1845 yılında, İrlandalı Lord Rosse, büyük bir teleskopla M51 gökadasına baktığında, onun sarmal bir yapıda olduğunu gördü. Sarmal gökadalarnın keşfedildiği tarih olarak kabul edilen bu tarihten ancak yüz yıl sonra, 1951 yılında Samanyolu'nun da bu tip bir gökada olduğu keşfedildi. İçinde yaşadığımız, yüz milyarlarca yıldızdan oluşan ve en az 10 gökadayı boyunduruğuna alan bu dev imparatorluğun keşfi, sadece kendisinin değil; tüm evrenin keşfinde büyük bir adım oluşturuyor.

GÜNEŞ ve çevremizde gördüğümüz parlak yıldızlar, Samanyolu'nun Orion Kolu'nda yer almaktadır. Bu kola "Orion Kolu" ismi verilmiştir; çünkü, Orion Bulutsusu, Betelgeuse ve Rigel gibi, Orion Takımyıldızı'nı oluşturan belirgin gök cisimlerini içermektedir. Bu kol, Orion Takımyıldızı'ndaki pek çok yıldız içerdiği gibi, diğer takımyıldızların birçok parlak yıldızını barındırmaktadır. Orion Kolu, Samanyolu'nun merkezine daha yakın olan Yay Kolu ve daha uzak olan Perseus Kolu'nun tam ortasında yer almaktadır. Kolların birbirine uzaklığı yaklaşık 6000 ışık yılıdır.

Samanyolu'nun diskini oluşturan sarmal kollar yaklaşık 130 000 ışık yılı çapındadır. Güneş, merkezden kenara, yolun yaklaşık yüzde 40'ı mesafede, yani merkezden 27 000 ışık yılı uzaklıkta ve yaklaşık 2 000 ışık yılı kalınlıktaki galaksi diskinin hemen hemen ortasında yer alır. Gece, gökyüzüne baktığımızda, galaksi diskini, gökyüzünü bir uçtan diğer uca kateden bir kuşak olarak görürüz.

Samanyolu disk, yıldızlar dışında, yıldızlararası gaz ve toz içerir. Bu mad-

denin yoğunluğu o kadar azdır ki, santimetreküp başına yaklaşık bir atom düşer. (Yeryüzünde bir santimetreküp havada yaklaşık 25×10^{19} atom vardır.)

Yıldızlararası boşlukta bulunan gaz ve toz bulutları, tıpkı 4,6 milyar yıl önce Güneş'i ve Dünya'yı da oluşturdıkları gibi, sarmal kolların içinde yeni yıldızlar oluşturmaktadır. Gökadamızda, her on yılda bir yıldız doğduğu tahmin ediliyor. Biz de varlığımızı, 4,6 milyar yıl önce Güneş'i ve Dünya'yı oluşturan bu yıldızlararası maddeye borçluyuz.

Geçmişten İpuçları

Yıldızlardan oluşan diskin etrafını saran ve "Yıldız Halesi" olarak adlandırılan bölge, yoğunlukla yaşlı yıldızları içerir. Bunun dışında kalan gizemli, karanlık bölgeye ise, "Karanlık Hale" denir. Karanlık Hale hiç ışık yaymaz, ancak Samanyolu'nun kütlelerinin çoğu bu bölgededir. Diskin dış bölgelerindeki yıldızların, gaz bulutlarının ve Samanyolu'nun ırdınsu olan 10 gökadamın beklenenin ötesinde, çok hızlı hareket etmeleri, bu karanlık maddenin varlığına dair en büyük kanıtı oluşturuyor.

Bu karanlık bölgenin boyutları ve yapısı henüz tam olarak saptanamamış, ancak çapının yaklaşık çeyrek milyon ışık yılı olduğu tahmin ediliyor ve kahverengi cüceler ya da karadelikler gibi ışık yaymayan gök cisimlerinden veya, atomaltı parçacıklardan da oluşuyor olabileceği düşünülüyor.

1945 yılında, Amerikalı astronom Walter Baade, "yıldız popülasyonları" kavramını ortaya attı. Yüz milyarlarca yıldız içeren gökadalara, benzer özellikler taşıyan yıldızlara sahipler. Bu özellikler, temel olarak, yaş, yerleşim, oluştukları madde ve nasıl hareket ettikleridir. Baade'nin yıldız popülasyonları kavramı, astronomların, Samanyolu'nu oluşturan yıldızların ve dolayısıyla Samanyolu'nun durumu ve evrimi hakkında önemli kanıtlar elde etmelerine yardımcı oldu.

Yıldız popülasyonlarını tanımlayan dört faktörden en önemli olanı yaştır. İki popülasyon arasındaki yaş farkı, Samanyolu'nun durumunun ve evriminin, kronolojik bir şekilde incelenebilmesini sağlamaktadır.

Yıldız popülasyonlarının ikinci özelliği ise yerleşimdir. Yerleşim, yıldızların içinde nasıl dağıldıklarını tanımlar. Bazı

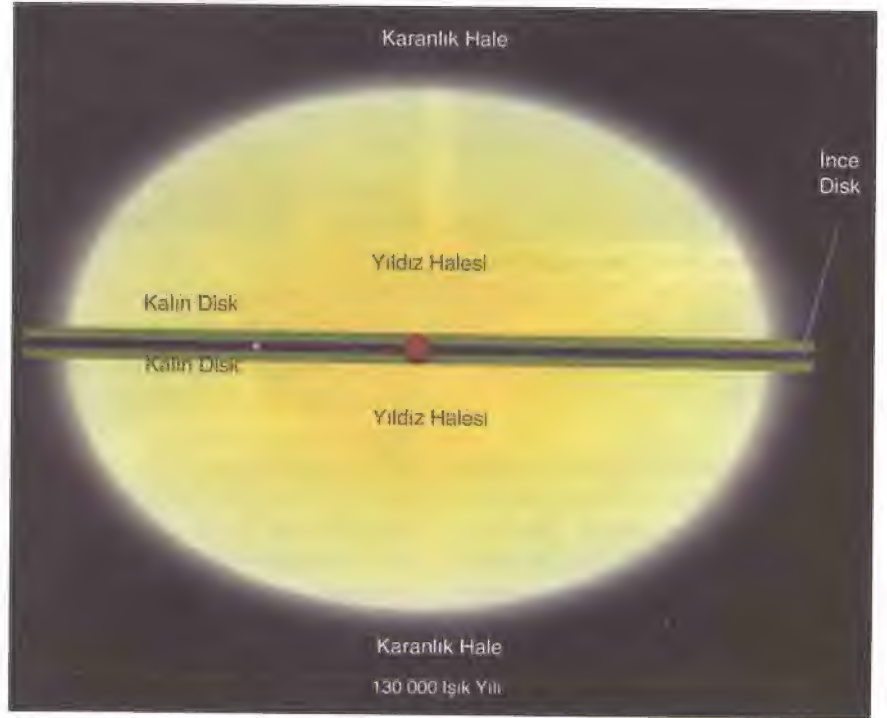
yıldızlar, tam olarak galaksi düzleminin üzerinde yer alırken, diğerleri, bu düzlemin dışında yer alırlar.

Üçüncü özellik, kinematik, yıldızların, gökadanın içerisinde nasıl döndüklerini tanımlar. Her yıldız, gökadanın merkezi etrafında, belirli bir yörünge izler. Örneğin, Güneş her 230 milyon yılda bir kere dönmektedir. Yıldızların yörüngeleri genellikle daireseldir; ancak, bazı yıldızlar elips şeklinde yörüngeleri izleyerek, gökadanın merkezine bir yaklaşıp bir uzaklaşmaktadır.

Dördüncü ve son özellik, metal bolluğu, yıldızın içerdiği hidrojen ve helyumdan daha ağır elementlerin miktarı olarak tanımlanıyor. (Gerçekten, oksijen ve neon gaz oldukları halde, astronomlar, helyumdan daha ağır olan elementleri metal olarak kabul ediyorlar.) Güneş %2 oranla, metal açısından zengin bir yıldız olarak kabul ediliyor. Güneş'te oksijen ve karbon gibi metallerin varlığı, Dünya'daki hayatın oluşmasında çok büyük rol oynuyor.

Yıldız Popülasyonları

Astronomlar, her bir yıldızı, dört popülasyondan birine yerleştiriyorlar. Bu popülasyonlardan, en parlak ve en belirgin olan "İnce Disk" popülasyonudur. Bu popülasyon, Güneş'i ve Güneş'in çevresindeki (Alfa Centauri, Sirius, Vega, Betelgeuse ve Rigel gibi yıldızlar da dahil olmak üzere) yıldızların %96'sını içermektedir. İnce Disk'in içerisindeki yıldızlar, oldukça geniş bir yaş yelpazesine sahiptir. Yıldızların bir kısmı, daha yeni doğmuş, bir kısmı Güneş gibi orta yaşlı diğerleri ise yaklaşık 10 milyar yaşındaki yaşlı yıldızlardır. İnce Disk, yaklaşık 1000 ışık yılı kalınlıktadır ve galaksi diskinin içerisinde yer



Samanyolu'nu oluşturan dört yıldız popülasyonu

alır. Bu bölgede yer alan yıldızların, oldukça düzgün, dairesel yörüngeleri vardır. İnce Disk'in önemli bir özelliği de, bölgedeki yıldızların canlı oluşumu için yeterli derecede yüksek metalliğe sahip olmalarıdır.

Samanyolu'nu oluşturan ikinci önemli popülasyon Kalın Disk'tir. Bu disk, içerisinde, Arcturus'un (Çoban Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı) da yer aldığı, Güneş'e yakın yıldızların %4'ünü içerir. Adından da anlaşılacağı üzere, bu tabaka, İnce Disk'e göre daha kalındır ve İnce Disk'i arasına almıştır. Galaktik düzlemde yaklaşık 3500 ışık yılı uzaklıktadır ve ortalama 10 milyar yaşında, metal bolluğu Güneş'in %25'i kadar olan ve gökadanın merkezi etrafında, elips biçimli yörüngeleri izleyen yıldızlardan oluşmuştur.

Üçüncü popülasyon, Yıldız Halesi, sayıca az fakat Samanyolu'yla aynı zamanda oluşmuş olan, bu nedenle onun nasıl oluştuğuna dair ipuçları verebilecek oldukça önemli yıldızları barındırır. Buradaki yıldızlar, diskten oldukça uzakta yer almaktadırlar ve yörüngeleri de o kadar eliptiktir ki, bazılarının gökadanın merkezine uzaklıkları periyodik olarak 100 000 ışık yılı kadar değişebilmektedir. Burada yer alan yıldızların metal bollukları çok az, Güneş'ininkinin %1'i ile %10'u arasında değişmektedir. Bu da, bölgede hayat bulunma olasılığının az olduğunu gösteriyor.

Dördüncü popülasyon, çekirdek, Samanyolu'nun merkezini çevreler ve yaşlı, yüksek metalliğe sahip yıldızları içerir. Bize uzaklığından dolayı, bu bölge, Samanyolu içerisinde en az keşfedilmiş olanıdır.

Güneş'e yakın üç popülasyonu kıyaslayacak olursak, (İnce Disk, Kalın Disk ve Hale) yaş ve metal bolluğu arasında bir ilişki olduğunu görmekteyiz. Hale'de yer alan en yaşlı yıldızlar, en az metal bolluğuna; Kalın Diskte yer alan ve Hale'dekilere kıyasla daha genç yıldızlar biraz daha yüksek metal bolluğuna; İnce Disk'te yer alan ve en genç yıldızlar, en yüksek metal bolluğuna sahiptirler. Yıldızlar, genellikle oluştukları andaki metalliği koruduklarına göre, Samanyolu'nun metal bolluğunun zaman içinde arttığı anlaşıyor.



Samanyolu'nun Lund Gözlemevi tarafından hazırlanmış haritası



Büyük Magellan Bulutu, bize 160 000 ışık yılı uzaklıkta ve beş milyon yıldız içeriyor (solda). Küçük Magellan Bulutu ise bize 190 000 ışık yılı uzaklıkta yer alıyor (sağda).



Samanyolu'nun Kökeni

Yıldızların içindeki ağır elementler daha hafif olanların füzyonu (çekirdek kaynaşması) ile oluşmaktadır. Bu olaya nükleosentez deniyor. Yıldızlar öldükleri zaman, bu yeni oluşan ağır elementler, gökadanın içerisinde, yıldızlararası boşluğa dağılırlar. Yıldızlararası boşlukta bulunan gaz ve tozla birleşen bu ele-

mentler, bir öncekilerden daha yüksek metalliğe sahip yıldızları oluştururlar. Dünya'daki ağır elementler (solumum için gerekli olan oksijen, kemiklerimizdeki kalsiyum, kanımızdaki demir), milyarlarca yıl önce ölen yıldızların içerisinde üretilmiştir. Yani biz bir bakıma o eski yıldızların mirasçısıyız.

Astronomlar, Samanyolu'nun coğrafyasına bakarak, nasıl oluştuğuna dair bir takım ipuçları elde etmeye çalışıyorlar. 1962 yılında California'lı bir grup bilima-

damı (Olin Eggen, Donald Lynden-Bell ve Allan Sandage) tarafından ortaya atılan bir fikre göre, Samanyolu çok büyük oranda hidrojenenden oluşmuş dev bir gaz bulutunun hızla sıkışmasının sonucunda meydana gelmiş. Bazı yıldızlar bu sıkışma sırasında oluşmuşlar ve oldukça elips biçimli olan yörüngelere yerleşmişler. Bu yıldızlar, Hale'de yer alan ve düşük metal bolluğuna sahip olan yıldızlardır. Eggen, Lynden-Bell ve Sandage'a göre gökadayı oluşturan gazın sıkışması çok kısa bir süre içerisinde, yaklaşık 200 milyon yıl içerisinde (Samanyolu'nun toplam yaşının yüzde ikisi kadar) gerçekleşmiş, bu nedenle Hale'deki yıldızlar hemen hemen aynı zamanda oluşmuşlar.

Sıkışan gazın büyük çoğunluğu, ilk anda yıldızlara dönüşmedi. Kendi etrafında dönen bu gaz, Hale'de yer alan bazı yıldızların ölümüyle, metalliğini biraz artırdı ve ilk andakinden, biraz daha metale zengin bir bulut oluştu. Bu nedenle, bu diskin içinde oluşan yıldızlar daha yüksek oranda metale sahip oldular.

Samanyolu'nun oluşumunu açıklayan bu fikre, ilk ciddi alternatif fikir 1978 yılında Pasadena'lı bilim adamları Leonard Searle ve Robert Zinn'den geldi. Onlara göre, Samanyolu'nun oluşumu çok daha karmaşık. Searle ve Zinn'e göre, dış kısımda yer alan Hale, gazın sıkışması sonucu değil, şu andaki gibi, Samanyolu'nun uydusu olan birçok gökadanın, Samanyolu'yla çarpışması sonucu oluşmuş. 1994 yılında Samanyolu tarafından yutulmakta olan bir gökadanın keşfedilmesi, Searle ve Zinn'in senaryosunun gerçek olabileceğini gösteriyor.

1980'li yıllarda, Hale'deki yıldızların yörüngelerini ve metal bolluklarını inceleyen astronomlar, Searle ve Zinn'in modelini destekleyen bir takım kanıtlar buldular. Buna karşın, bölgedeki yaşlı yıldızların kinematiklerinin ve metal bolluğunun daha derinlemesine incelenmesi, Eggen, Lynden-Bell ve Sandage'nin teorilerinin bazı açılardan gerçek olabileceğini gösteriyor.

Astronomlar, Samanyolu'nun geçmişi ve oluşum aşamasını araştırmaya devam ettikçe, sırlar birer birer ortaya çıkıyor. Samanyolu, bizim kozmik adresimiz olmaktan öte, barındırdığı 10 uydulu gökadayla birlikte, evrendeki en güzel ve harikulade yapılardan birisidir.

Alp Akoğlu

Samanyolu ve Uydü Gökadalar

Samanyolu, 'dev bir gökada olmanın ötesinde, bir milyon ışık yılından fazla uzanan, en az 10 başka gökadayı boyunduruğuna almış dev bir imparatorluk olarak kabul edilebilir. Bu uydü gökadalar, aynı Ay'ın Dünya'nın çevresinde döndüğü gibi, Samanyolu'nun etrafında dönmektedirler.

Uydü gökadalannın en büyük ve en parlak olanları Samanyolu'nun çekirdeğinden 160 000 ışık yılı uzaklıktaki Büyük Magellan Bulutu ve 190 000 ışık yılı uzaklıktaki Küçük Magellan Bulutudur.

Magellan Bulutları'ndan daha uzakta, bilinen sekiz uydü gökada daha yer almaktadır. Bu gökadalara, adlarını içlerinde bulundukları takımyıldızlardan almaktadır. Sculptor (Haykeltıraş) ve Fornax (Ocak) olarak adlandırılan iki cüce gökada, 1938'de keşfedilmiştir ve sadece birkaç milyon yıldız içermektedirler. En sönük cüce gökadalara, Samanyolu'ndaki en parlak yıldızdan daha az ışık yaymaktadır. Evrende bilinen en sönük gökada ise, Draco (Ejderha)'dır ve Güneş'ten sadece 240 000 kere daha parlaktır. Eğer bir kıyaslama yapacak olursak, Samanyolu, Güneş'ten 15 milyar kere daha parlaktır.

Yarattıkları çekim etkisinden dolayı, uydü gökadalara, Samanyolu'nun kütlesinin anlaşılmasını sağlıyorlar. Uydü gökadalara dönüş hızları Samanyolu'nun kütlesiyle doğru orantılıdır, yani uydü gökadalara ne kadar hızlı hareket ediyorlarsa, Samanyolu'nun kütlesi o kadar fazladır. Bu şekilde, Samanyolu'nun kütlesinin 10^{10} (milyar x milyar) güneş kütlesinde olduğu tahmin ediliyor.

Samanyolu'nun bu denli büyük kütleye sahip olmasından dolayı çevresinde dönen uydü gökadalara, büyük tehlike içinde hayatlarını sürdürmektedirler. Bu tehlikenin sebebi, Dünya'da da benzerini yaşadığımız gel git etkisidir. Ay, Dünya üzerinde gel gite sebep olur çünkü, Dünya'nın bir yüzü diğerine göre, Ay'a daha yakındır. Yakın olan yüz daha kuvvetli bir çekimle karışılır, Şanslıyız ki, Dünya bu çekime dayanabile-



cek kadar kuvvetlidir. Uydü gökadalara ise, özellikle de cüce olanları çok daha narindirler. Cüce gökadalaların içerisindeki yıldızlar çok sağlamış durumdadırlar. Bu nedenle dağılıp gitmeleri kolay olmaktadır. Galaktik gel git, uzaklığa bağlıdır. Bir uydü, merkeze ne kadar yakınsa, dağılma olasılığı o kadar fazladır.

1994 yılında bilim adamları, merkezden 60 000 ışık yılı uzaklıkta yer alan bir gökadanın kalıntılarına rastladılar. Bu gökada, Samanyolu'nun kurbantılarından birisidir.

Magellan Bulutları, çok büyük olmalarından dolayı, dinamik sürtünme olarak adlandırılan ek bir tehlikenin etkisi altındadırlar. Magellan Bulutları'nın, Samanyolu'nun etrafını saran Karanlık Hale'nin içerisinde yer alabilecekleri düşünülüyor. Magellan Bulutları, Karanlık Hale'yi oluşturan karanlık madde okyanusunda hareket ederken, kuvvetli çekimlerinden dolayı, Karanlık Hale'deki maddeyi de kendilerine çekerler. Bu madde, uydunun hızını azaltarak, onun, Samanyolu'nun merkezine doğru düşmesine sebep olur. Yaklaşık 10 milyar yıl sonra, Magellan Bulutları'nın, Samanyolu tarafından tamamen yutulacağı tahmin ediliyor.

Kaynaklar
Crawell, R., The Milky Way, NewScientist, 28 Mayıs 1998.
Einfeld, W. C., Discovering The Universe, New York, 1992.
Paczynski, J. M., Astronomical Society Publishing, 1993.

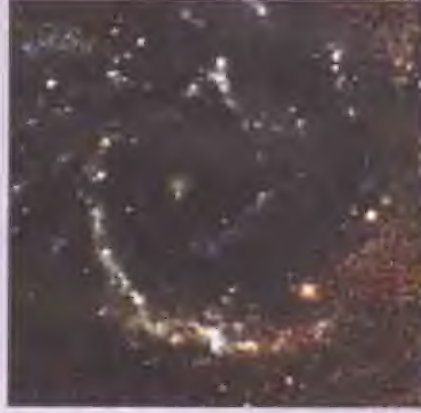
Samanyolu'nun Karanlık Yüzü

Samanyolu'nu oluşturan milyarlarca yıldız, geceleri, karanlık gökyüzünü süslerken, aynı zamanda, bir gerçeği de karanlıkta bırakıyor. Gökadamızın kütlelerinin çoğunu karanlık madde oluşturuyor. Bu madde, ne çıplak gözle ne de teleskoplarla gözlenemiyor. Yüz binlerce ışık yılı boyunca uzanan parlak diskini etrafını çevreleyen bu muazzam Karanlık Hale, hemen hemen hiç ışık yaymıyor, bu nedenle, geleneksel yöntemler yapısının anlaşılmasında yeterli olmuyor.

Astronomlar, karanlık maddenin varlığını, Samanyolu'nun uydusu olan diğer gökadalardan, yıldızların ve bulutsuların beklenenin ötesinde çok hızlı hareket etmeleri sayesinde anlıyorlar. Karanlık Hale, geceleyin gökyüzünde gördüğümüz gibi yıldızlardan oluşmuyor. Bugün, Proxima Centauri ve Bernard Yıldızı bile -ki bunlar çok sönük kırmızı cücelerdir- modern aletlerle gözlenebilmektedir. Eğer karanlık madde gazdan oluşmuş olsaydı, bu gazın yaydığı ışınlı, Dünya'dan ölçilebilirdi. Geriye, iki olasılık kalıyor: Karanlık madde ya çok sönük gökeisimlerinden ya da egzotik atomaltı parçacıklardan oluşuyor.

Princeton'lu astronom Bohdan Paczynski'nin 1986 yılında yayınlanan makalesi, karanlık maddenin nasıl tespit edilebileceği konusunda, astronomlara ümit verdi. Paczynski'ye göre, Karanlık Hale eğer büyük kütleli yoğun gökeisimlerinden oluşuyorsa, bunlardan birisinin, örneğin Büyük Macellan Bulutu'ndaki yıldızlardan birinin önünden geçmesi beklenir. Bu sırada, gökeisinin yarattığı kütleçekimi, bir "mikromercek" olayı yaratarak yıldızın parlaklaşmasına yol açar. (Mikromercek olayı, tıpkı bir merceğin ışık ışınlarını kırarak bir araya toplaması gibi, gökeisinin yarattığı kütleçekiminin aynı olayı gerçekleştirmesi olarak tanımlanabilir). Dünya'dan bakıldığında, yıldızın parlaklığının önce artması, sonra tekrar eski parlaklığına dönmesi beklenir. Bu fikir, karanlık maddenin atomaltı parçacıklardan değil, büyük kütleli, ışık yaymayan yoğun gökeisimlerinden meydana gelmiş olduğu hipotezini destekliyor. Aksi halde, bir mikromercek olayı söz konusu olamazdı.

İlke olarak, Paczynski'nin fikri, atomaltı parçacıklarla büyük kütleli yoğun



gökeisimlerini birbirinden ayıracak mantıklı bir testti. Ancak birtakım zorlukları beraberinde getiriyordu. En başta, karanlık madde, tamamıyla büyük kütleli yoğun gökeisimlerinden oluşsa bile, yıldızların sadece milyonda biri mikromercek etkisinde kalacaktı. Bu nedenle, sadece bir mikromercek olayı yakalayabilmek için geceler boyunca milyonlarca yıldızın gözlenmesi gerekecekti.

Paczynski'nin söylediğine göre başlangıçta tamamlı tüm astronomlar böyle bir şeyin yapılabileceği konusunda oldukça ümitsizlerdi. Onlara göre bir karmaşa oluşacaktı ve hiçbir zaman doğru veriyi elde edemeyeceklerdi. Çok sayıda değişken yıldızın arasında, çok az gerçekleşecek mikromercek olayını tespit etmek neredeyse imkânsızdı. Ancak, mikromercek olayı, değişken yıldızlardan birçok yönde ayrılıyor. Birincisi, mikromercek olayı tüm renkleri eşit olarak etkiliyor. Yani, örneğin yıldızdan kaynaklanan kırmızı renkli ışık ne kadar parlaklaşıyorsa, diğer renkler de aynı oranda parlaklaşıyor. Buna karşın, değişken yıldızların çoğunda bu olay farklı oranlarda gerçekleşiyor. İkincisi, mikromercek olayına maruz kalan yıldızın parlaklığı bir daha değişmiyor, çünkü bu olayın bir kere daha gerçekleşme olasılığı yok denecek kadar az. Bugüne kadar, dört grup astronom mikromercek olayını rapor ettiler. Bu gruplardan en büyüğü, MACHO (Massive Compact Halo Objects) adını haleda yer alan bu büyük kütleli yoğun gökeisimlerinden alıyor. MACHO, Amerikalı, Avustralyalı ve İngiliz astronomlardan oluşmuş. Bu gruplardan ikincisi, Paczynski'nin de yer aldığı ve Polonya'da kurulan OGLE (Optical Gravitational Lensing Experiment)'dir. Diğer iki grup, EROS (Experi-

ence de Recherche d'Objets Sombres) ve DUO (Disk Unseen Objects) Fransa'da kurulu. Bu konuda ilk çalışmalar, 1990'ların başında başladı. MACHO ve EROS grupları Büyük Macellan Bulutu'nu, OGLE ve DUO grupları ise Samanyolu'nun çekirdeğini gözlemeye başladılar. Bu çalışmalar, her şeyden önce büyük sabır gerektiriyordu. Örneğin, MACHO grubu, gecede 10 ila 20 milyon arasındaki sayıda yıldızın parlaklığını ölçüyor. Tabii, bu, kullanılan aletlerdeki gelişmiş teknoloji sayesinde olabiliyor.

1993 yılı sonbaharında, MACHO, ilk başarısını gösterdi. Daha sonra EROS, iki olaya daha rastladı. Bu sırada, OGLE, Samanyolu'nun çekirdeğinde bir mikromercek olayı yakaladı. Bu haberlerle birlikte, birçok astronomun imkânsız olarak nitelendirdiği çalışmalar ilk ürünlerini vermeye başladı. 1995 yılının ilk yarısında, MACHO grubu, Karanlık Hale'deki bu gökeisimlerinin beklediklerinden çok daha az sayıda olduklarını açıkladı. Bu açıklama, birçok insanın, büyük kütleli yoğun gökeisimlerine karşı, atomaltı parçacıkların çatışmasında atomaltı parçacıkların kazandığını düşünmesine yol açtı. 1995 yılının sonlarına doğru, yapılan yeni araştırmalar sonucunda, bu durum tersine döndü. Gözlemler sonucunda, ortalama 0,2 güneş kütlelerinde oldukları tespit edilen gökeisimleri keşfedildi. Astronomlar, Karanlık Hale'nin %25 ile %100 oranları arasında, bu gökeisimlerinden oluştuğunu söylüyorlar.

Henüz bu cisimlerin yapısı tam olarak bilinmemekle beraber, bunların kırmızı ya da beyaz cüceler olabilecekleri tahmin ediliyor. Bu konuda da bazı olumsuzluklar var. Kırmızı cücelerin 0,2 güneş kütlelerinde olabilecekleri biliniyor, ancak eğer Karanlık Hale bunlardan oluşuyor olsaydı, aletlerin bunu tespit edebilmesi gerekirdi. Diğer olasılık, soğuyarak sönükleşmiş, bu nedenle de doğrudan gözlenemeyecek olan beyaz cücelerden oluşmuş olması. Ancak, bilinen beyaz cüceler ortalama 0,6 güneş kütleindedir. Görüldüğü üzere, bu karanlık maddenin ne olduğu henüz tam anlamıyla belirlenebilmiş değil. Büyük kütleli birtakım yoğun gökeisimlerinden, atomaltı parçacıklardan ya da ikisinin karışımından oluşuyor olabilir.

Ken Chowell, "The Dark Side of Our Galaxy", Astronomy, Ekim 1996
Çeviri: Alp Akoglu

Uzunluğun Evrensel Tanımı Metre

Pierre-François M  chain ve John Baptiste adlı iki astronom, 1792 yılının 17 Temmuz günü Paris'te, Ulusal Meclis adına bilim tarihindeki en önemli bildirilerden birini sundular. Sundukları bildiri, uzunluk   l  s   olarak evrensel bir birimin kabulünü öneriyordu. Fransız Devrimi'nin yarattığı aydınlanma dalgasıyla, dünya yeni bir düzene kavuşmuştu. Aynı türde bir düzenleme uzunluk   l  s   birimi için de geçerliydi.

Aslında, evrensel bir uzunluk   l  s   birimiyle ilgili çalışmalar çok daha önce-leri, 1670 yılında Fransız rahip Gabriel Mouton'un, bir meridyenin bir derecesi-nin dakikasını (altmışta birini) uzunluk   l  eği olarak almayı önermesiyle başla-mıştı. Royal Society'nin kuruluşunun ilk yıllarında da saniyeyi vuran bir sarkacın uzunluğunun evrensel uzunluk   l  s   birimi olarak kabul edilmesi fikri

ileri s  r  lm  ş  . 1790 yılında Talleyrand'ın Kurucu Meclis'e projeyi kabul ettirmesiyle, Fransız Bilimler Akademisi yeni sistemi kurmakla görevlendirdiği bir komisyon oluşturdu. Borda, Lagrange, Laplace, Monge ve Condorset'nin katılımıyla oluşturulan komisyon, evrensel uzunluk   l  s   birimine temel olarak yer meridyeninin dörtte birini belirledi. Dörtte bir meridyenin de on milyonda biri evrensel uzunluk   l  s   birimi olarak önerildi. Evrensel ölünün belirlenebilmesi için Dünyamızı temel olarak çalışmak son derece akla yatkındı. Çünkü üzerinde yaşadığımız gezegenin kendisi evrensel   l   birimi için zamandan bağımsız bir temel oluşturabilirdi. Bu ilke-den hareketle, Kuzey Kutbu ile Ekvator arasında uzanan çeyrek meridyen daire-sinin on milyonda biri olarak tanımlanan evrensel uzunluk   l  s   birimi tüm de-

legeler tarafından kabul edildi. Yeni   l   birimi için yeni bir isim gerekiyordu. Bu isim, kökeni Eski Yunanca olan ve   l   anlamına gelen "metron" sözcü-günden türetildi. Böylece yeni evrensel uzunluk   l  s   birimi yeni adına kavuşmuş oldu. Fransız Ulusal Meclisi, eskiden beri kullanılmakta olan el-ayak ölülerini yeni birim "metre" ile değiştirdi. Çünkü o güne değin kullanılan el, ayak, adım, karış, parmak gibi   l  ler büyük karmaşaya yol açmış ve kullanımda bir standart sağlanamamıştı.

İnsanların, nesnelerle ilgili ölümlerin tümünü kendilerinin yapmak istemesi uzun süredir herhangi bir soruna neden   lmuyor, oysa "metre"nin evrensel uzunluk   l  s   birimi olarak kabulünden önce, ölüm farklılıkları büyük karmaşalara yol a  ıyordu. Ölüler bölgeden bölgeye, şehirden şehire farklılık gösteriyor, tacirler herhangi bir uzunluğu doğru saptayabilmek için dönüşüm tabloları kullanmak zorunda kalıyorlardı. Günümüzdeyse bir top kumaşın kesimi sırasında ortaya çıkan birkaç mm'lik kaymalar kimseyi rahatsız etmiyor.

"Metre", aynı sorunu karşı karşıya kalan ve el iş  liğine dayanan meslekleri yapanların da kurtuluşu oldu. Özellikle saat yapımelaı sürekli daha duyarlı daha kesin sonuç veren ve birbirine   vrilebilir birimleri olan ölüm araçlarına gereksinim duyuyorlardı. Hassas bir iş çıkarılması ancak bu şekilde olanaklı hale gelebilir-di.   meğin Nürnberg'de yapılan bir saatin Milano'da tamir ettirilebilmesi, üretim aşamasında her yerde ve her zaman geçerli olan   l   birimlerinin kullanılmasıyla sağlanabilirdi. Bütün bunlardan   re, başta endüstrileşme hareketi standart ölülerin ve normların olmasını gerektiriyordu. Bu nedenle Morgen, Klafter, Meile ve listelere sığmayan pek çoğu, sonunda tanımı evrensel olan bir uzunluk birimi önermek zorunda kaldılar.



İridyumlu platinden metrenin Almanya'da 1889'dan beri saklandığı bina.



1889'da dökülen iridyumlu platin çubuk bir meridyenin 40 milyonda birine eşit.



Gezegenler arası uzaklıklar metreyi temel alan ışık yılı birimiyle   l  l  yor.

30 Mart 1791 tarihli kararname, teorik olarak hesaplanan ve çeyrek meridyen temeline dayanan bu birim uzunluğun uygulamada da saptanması ve özellikle Dunkerque-Barcelona arasındaki uzaklık ve enlem farkının belirlenmesi çalışmalarının hemen başlatılmasını karara bağladı.

Delambre ve Méchain adlı iki bilim adamı bu çalışmayı üstlendiler. Çalışma 1792-1799 yılları arasında devam etti. Ölçüm için böyle bir geziye çıkmak, 18. yüzyıl Avrupa'sının koşullarında son derece tehlikeliydi. Fransa ve çevresindeki ülkelerde toplumsal patlamalar baş göstermişti. Bilim adamları şüpheli görülüp hapse atıldılar. Toplumsal heyecanın yükseldiği bir ortamda bu durum çok normaldi. Bilim adamları her şeyden önce karmaşık aletleriyle kilise kuleleri ve tepelerden ölçüm alıp gözlem yaparken tepki çektiler. Böylece "metre"nin iki babası hapse düşmüş oldu.

Paris'teki millervekilleri, araştırmacıların hapisten çıkıp geri dönmesi için gereken süreyi çok uzun buldular. 7 Nisan 1795'te Ulusal Meclis yeni ölçü sistemini kabul etti. Bu tarihten sonra "metre" ile ilgili çalışmalar üç yıl süreyle durduruldu. Sonunda 1799 yılının 10 Aralık günü yeni bir açıklama geldi. Dunkerque-Barcelona arasında yapılan çalışmalar sonuç vermiş ve ölçümler sonucunda "metre"nin ilk hesaplanan uzunluğa göre 0,325 mm daha kısa olduğu anlaşılmıştı. Saptanan bu uzunluk, bir platin çubuk dökülerek belirlendi ve Fransız Devlet Arşivi'ne kaldırıldı. Tanım gereği, platin çubuk üzerinde ölçüm yapılırken erimekte olan buzun sıcaklığı 0 °C baz alındı.

Ancak "metre" ile ilgilenenler, kısa bir süre sonra, platin çubuğun uzunluğunun sıcaklık faktörüne bağlı olarak değiştiğini gözlemlediler. Bu durumda Paris'te saklanan asıl örnek Avrupa'nın



1950'li yıllarda metrenin tanımı ışığın dalga boyu temel alınarak tanımlanıyordu. Bir soygaz olan kripton 86 izotopu ölçümdeki hata payını milyarda bire kadar indirdi.

diğer ülkelerine gönderilen örneklerin aynı uzunluğu belirtmediği ortaya çıktı.

Bu soruna çözüm bulmak amacıyla, 1875 yılında, Paris'te 17 ülkenin katılımıyla bir konferans toplandı. Bu konferans, Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Konferansı olarak adlandırıldı. (Konferans varlığını günümüzde de sürdürmektedir.) Konferans yeni geliştirilmiş bir döküm tekniği kullanılarak yapılmış olan iridyumlu platinden, 102 cm'lik bir çubuk üzerine açılan ve iki çentik arasını baz alan yeni bir "metre" tanımı getirdi. İki çentik arası 0 °C sıcaklıkta ölçülüyordu. Bu örnek, Konferans'ın kabulünden sonra Sevres'de korumaya alındı.

Ancak, bu güzel iridyumlu platin çubuk da uzmanları yeteri kadar memnun bırakmadı. Bu memnuniyetsizliğin en önemli nedeni de geçmişte "metre"ye temel oluşturan Dünya'nın kendisiydi. Daha 19. yüzyılın ortalarında, Alman astronom Friedrich Wilhelm Bessel Dünya'nın ideal bir küre olmadığını, dolayısıyla Dünya'nın temel alınmasıyla yapılacak tanımların kesin sonuç vermesinin

olanaksız olduğunu savunmuştu. Buna karşın, komisyon bu görüşe pek önem vermedi. Komisyona göre, bu ancak milimetrenin yüzde biri gibi bir ölçü kullanıldığında sorun yaratabilirdi. Sırf bu yüzden, yeni bir metre tanımı yapmanın gereksiz olduğu görüşüne varıldı. Zaten o dönemlerde milimetrenin yüzde biri hassasiyetinde çalışan sektörler olmadığından, bu kadarlık bir hata payını göz ardı etmenin uygulamada da bir sakıncası yoktu. Üstelik "metre", evrensel uzunluk ölçüsü birimi olarak her zaman ve herkes için önerilmiş olsa da o dönemlerdeki asıl yararı, alt ve üst birimlerinin ayrımlarında ondalık sistemi kullanması ve bunu gündelik yaşama yerleştirmiş olmasıydı. Ayrıca, "metre" kendi sisteminin temel birimi olarak da önem taşıyordu. Örneğin: Lavoisier ve daha sonra Lefevre-Gineau, "metre"nin alt birimlerinden biri olan "desimetre"yi temel alıp, bir desimetre küp hacmindeki suyu kilogram olarak tanımlayıp, elde ettikleri tanımı kullanarak "metre"yle var olan kütleler arasındaki ilişkiyi açıkladılar.



Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Bürosu metreyi daha hassas tanımlayabilmek için deneylerine devam ediyor.



Araştırmacılar lazer deneylerini kullanarak, metreye ışık hızını temel alan daha hassas tanımlar getirdiler.



Çok küçük aralıklar gelişmiş mikroskoplar ve özel araçlarla ölçülebiliyor. Örneğin altın atomları arasındaki uzaklık yalnızca 0,25 nanometre.

20. yüzyıla gelindiğinde yeni bir fikir oluştu. Acaba "ışık", "metre"nin yeniden tanımlanabilmesi için kullanılabilir miydi? Işık dalgalarının sabit aralıkları vardı. Bu özellik, "metre"nin yeni tanımı için kullanılabilirdi. İleri sürülen bu fikir gelişti ve 1960 yılında "metre"nin yeni tanımı için temel oluşturdu.

İzotopların ayrılabilmesi, 1945 yılından sonra önemli bir gelişme sağlanmasına yol açtı. Artık bu zamana kadar bilinenlerden çok daha basit optik sistemler elde edilebiliyordu. Bu basit sistemlerden biri, uygulamada katıksız olan kriptonun 86 numaralı izotopunu içeren bir deşarj lambasının ışınımı "metre"yi yeniden tanımlamakta kullanıldı. Işık girişimleri, evrensel uzunluk ölçüsü biriminin, girişimi yaratan ışının dalgaboyuyla karşılaştırılarak ölçülebilmesini sağladı. Bu yöntemle sağlanan ölçü, iridyumlu platin çubuğun verdiği ölçümden yüz kat daha duyarlıydı. Hata payı milyarda birkaçı geçmiyordu. Kripton ışınımlıyla yapılan tanıma göre, bir metre, kripton 86'nın dalga boyunun 1650763,73 katı olarak tanımlandı.

Ancak bilim adamları, zamanla bu tanımı da yeteri kadar hassas bulmama ya başladılar. Çünkü, bu tanıma daya-

nan "metre"yle Dünya'nın çevresi ölçüldüğünde 16 cm'lik bir hata payıyla karşılaşıyordu. Konferans, 1983 yılındaki olağan kongresinde oldukça ilginç bir çözüm geliştirdi. "Metre"nin tanımında dalgaboylarından yararlanmak yerine, ışığın hızı kullanılabilirdi. Vakumlu bir ortamda ışığın hızının sabit olduğu ilkesinden hareketle, ışık hızının $c=299792458$ m/s ve buna bağlı olarak da "metre"nin, ışığın saniyenin 299792458 de birinde aldığı yol olduğu kabul edildi.

"Metre"nin bu tanımını doğrulayabilmek için, bir ışık varımı (impuls) yolunun süresi ölçülebilir (bu yöntem günümüzde yörüngedeki yapay uyduların uzaklıklarını ölçmek için kullanılmaktadır). Bunun dışında ikinci bir yol da, f frekans, λ dalgaboyu olmak üzere $\lambda=c/f$ olarak tanımlanan ışınımlardan birinin girişimlerinden yararlanmaktır.

Metre sistemi XIX. yüzyılın başından itibaren Fransa dışındaki ülkelerde de kabul görmeye başladı. 1816'da Hollanda'da (o zamanlar Belçika ve Lüksemburg'u da içine alıyordu.) kullanımı zorunlu tutuldu. Bunu 1849'da İspanya izledi. 1860'tan sonra "metre" sistemine geçen ülkelerin sayısı arttı. Uluslararası

Metrik Sisteme Geçmeden Önce Osmanlı'da Kullanılan Uzunluk Ölçüleri

1 ziraimimari	= 24	parmak
	= 24x12	hat
	= 288x12	nokta
	= 0,75774	metre
1 kulaç	= 2,5	ziraimimari
	= 1,895	metre
1 merhale	= 2 brit	
	= 2x4	tersah
	= 8x3	mil
	= 24x2500	ziraimimari
	= 45,480	kilometre
1 arşın	= 8	urup
	= 16	kerrah
	= 0,6858	metre
1 endaze	= 8	urup
	= 16	kerrah
	= 0,625	metre

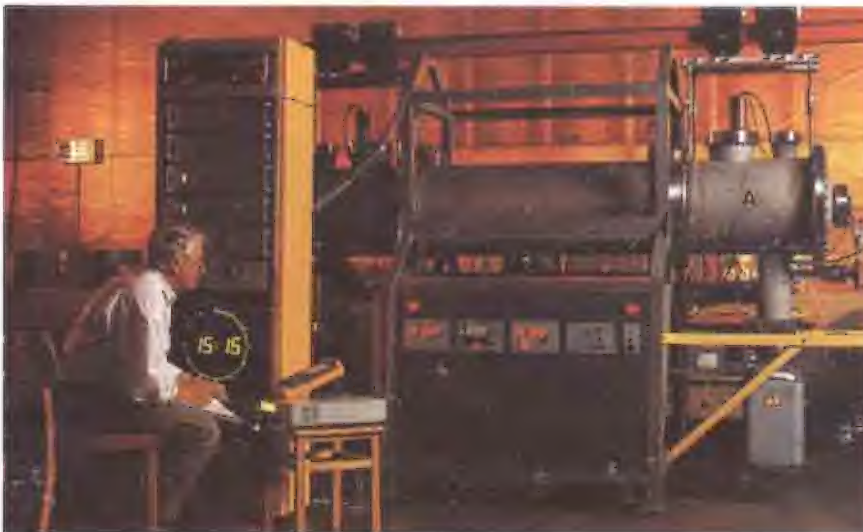
ilk örneklerin oluşturulması için, Fransız Hükümeti'nin davetiyle otuz ülkenin temsilci gönderdiği uluslararası bir komisyon toplandı. "Metre" ve kilogramın uluslararası ilk örneklerinin oluşturulması için Fransız arşivlerindeki örnekler temel alındı. 1875 yılında, aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 19 ülke diplomatik "metre" konvansiyonunu imzaladılar. Konvansiyonun amacı Fransız arşivlerindeki ölçüğü kopya etmek ve bir Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Bürosu kurarak giderlerini birlikte karşılamaktı. Büro ayrıca, kesin ölçükleri yapma, saklama ve diğer ülkelere verilen ulusal ölçüklerle karşılaştırma görevini de üstlendi. Uzunluğu belirlenen geçici ölçüğe dayanılarak 40 tane ilkörmek üretilti. İlkörmeklerden 31 tanesi incelendi ve biri uluslararası "metre" olarak kabul edildi. Diğer onuz örnek buna göre kesin biçimde belirlendi. Genel konferans 1889'da toplanarak "metre" ve "kilogram"ın Sevres'de saklanan kesin ölçüklerini onayladı. Ve ölçükleri 1875 anlaşmasını imzalayanlara dağıttı. Uluslararası büro düzenleme görevini, 1921'de elektrik, 1933'te ışık ve 1960'da ise iyonlaşırıcı ışınımlara dayalı ölçükleri hazırlayarak sürdürdü.

"Metre" sisteminin kullanımı, günümüzde 100'den fazla ülkede yasal olarak zorunlu tutulmuştur. Gelişmelere bakılırsa, "metre" yıllar geçtikçe daha duyarlı ölçümlere dayanılarak yeniden yeniden ve yeniden tanımlanacak ama günlük yaşamımızdaki yerini hiç kaybetmeyecek.

Ürüngün Akgül

Konu Danışmanı: Tekin Dereli
Prof. Dr. ODTÜ Fizik Bölümü

Kaynaklar:
REVİZE Edilmiş: 1990
2000 Temmuz 1990



Tırrrrrr, biiip!

Garanti 24'lerde para bitmez.*
“Tırrrrrr, biiip” sesi kesilmez.

**Garanti 24'lerin doluluk oranı: %98,55*

Sadece para çekmek için değil, diğer bankacılık işlemlerinizi için de Garanti 24'leri kullanın, zaman kazanın: Ücretsiz havale, döviz alım-satımı,

Garanti Yatırım Fonları alım-satımı, otomatik fatura ödemeleri, hesap bakiye ve hareketlerine ulaşma, kredi kartı borcu ödeme...



GARANTİ

Başka bir arzunuz?

Solaklığın Evrimsel Tarihi

Sağ ellerini kullananların çoğunlukta olduğu bir dünyada solaklar, kendileri için tasarlanmamış aletleri kullanmak için el yetilerini geliştirmeye çalışırlar.

Konu üzerinde araştırmalar yapan uzmanlar, insanların sağ ya da sol ellerini kullanmalarının nedenlerini tıpkı göz rengi gibi, genlerle açıklıyorlar. Öte yandan, yaratıcı zekâyla solaklık arasındaki bağlantı hala tartışılıyor. Tarihte birçok yaratıcı aklın solak olduğunu görüyoruz. Sanat alanında Leonardo da Vinci, Michelangelo, Picasso, Paul Klee, Albrecht Dürer; müzik alanında Ludwig Van Beethoven, Bach; bilim alanında Albert Einstein, Isaac Newton, Benjamin Franklin ilk akla gelenler.

Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda, hayvanların genelde sağ-sol ayırımının olmadığı görüldü. Bununla birlikte bazı uzmanlar fillerin ağaç köklerini çıkarırken sağ dişlerini kullandıklarını; bazı maymun türlerinde el seçiminin olduğunu; farelerde baskın bir biçimde sağ ya da sol taraf seçiminin olduğunu söylüyorlar. Gene de çok az bir bölümün dışında hayvanlarda baskın bir sağ-sol ayırımı yok.

Tarih Öncesi Dönem

Arkeologlar İsa'dan Önce 100.000 ile 4000 yıllık dönemden kalma Taş Devri kalıntılarını bakarak, bu dönem insanların özel bir el seçimi olmadığını sapradılar. Neolitik dönem aletlerinin sağ ve sol taraflarının eşit ölçüde yontulduğunu görüldü. Paleolitik dö-

nemde insanlar belli bir işi yaparken o anda hangi elleri uygunsa onu kullandılar. Bu dönemlerde sol eliyle alet kullananların ve çizenlerin oranının sağ elini kullananlara eşit olduğu görülüyor.

1890'da Fransa'da ve İsviçre'de bulunan taş yontma aletlerinin çift kenarlı olduğu görüldü. Bulunan aletlerin % 56'sının sol elini kullananlar için yontulduğu ve Kuzey Surrey'de bulunan Neolitik döneme ait delgi, biz ve çekiçlerin sağ ve sol elini kullananlar için eşit olarak yapıldığı anlaşıldı. Kuzey Amerika yerlilerinden kalan bıçak, okbaşı ve mızrak uçlarının daha sonraki dönemlere göre çok daha fazla oranda sol elini kullananlar için yapıldığı açığa çıktı. Bu bağlamda bir başka bulgu, mağara çizimlerinin yaklaşık % 33'ünün solaklar tarafından yapılmış olması. 20. yüzyıl başlarında antropolojik buluntulardan ortaya çıkan ise el seçimi dağılımının günümüze göre daha eşit bir oranda olduğu; bununla birlikte solakların oranının bugüne göre daha fazla olduğudur. Yine aynı dönem araştırmalarına göre, Avustralya, Afrika yerlilerinde, Bantu ve Pigmelerde solaklığa yatkınlık görüldü.



Antropolog Paul Sarasin (1856-1929) Fransa'da Moustier bölgesinde bulduğu bazı taş, balta ve kamaların sola doğru yontulduğunu ve 'Taş Devri'nde yaklaşık eşit sayıda sağ ve sol elini kullanan insan olduğunu açıkladı.

Kültürel Anlam ve Toplumsal Baskı

İnsanın kullandığı araçlar taştan bronz; bronzdan demire doğru değişimler geçirdi. Toplumun kültürel alışkanlıkları basit avarlıktan, bakkıçılığa ve sonra da çiftçiliğe doğru gelişti. Taş devri aletlerinin kullanımında el seçimi fazla sorun yaratmıyordu. Bronz çağı aletleri daha gelişkindi ve sağ el seçimi gündeme geldi. Alet yapımcısı yaptığı aletin hangi yöne eğimli olacağına karar verdi. Böylelikle kullanıcı vücudunun bir tarafında özel bir kuvvet geliştirerek daha hızlı ve randımanlı çalışabiliyordu. Çocuklara yetişkinler tarafından öğretilen bazı yetilerde el seçimi önemli bir etmendi. Yetişkinlerin kendi el seçimleri ve gelenekler bunda önemli bir rol oynadı. Sağ elin kullanımı ahlaki normlara, sosyal kodlara, büyü törenlerine uyarlandı. Solaklık uygunsuz görüldü ve tabu sayıldı. Sağ yön geçerlilik kazanırken sol, anormal ve günah sayıldı.

Bazı kültürler farklı tepkiler gösterdi. Arnavutluk'ta sol el kullanımı cezalandırılırken, Endonezya'da solaklığı önlemek için çocukların sol kolları bağ-

landı. Güney Afrika'da Bantu kabilesinin üyeleri uğursuz olarak gördükleri sol ellerini sıcak kuma gömdüler. Zulu kabilesinde çocukların sol ellerini kullanmaları yasaktı. Arap ülkelerinde ve Hindular arasında sol el geleneksel olarak kirliliği olarak görüldüğünden kişisel temizlik için kullanılırken, yemek 'temiz' olan sağ elle yeniyordu. Bazı kültürlerde cezalandırma amacıyla hırsızların sol elleri kesiliyordu. Kırsal alanda yaşayan Japon kadını sol elini kullanırken görüldüğünde bu bir boşanma sebebiydi. Benzer biçimde Nijer ırmağı çevresinde yaşayan çeşitli Afrika kabilelerinin kadın üyelerinin sol elle yemek pişirmeleri yasaktı. Maori dilinde sağ taraf erkeği, gücü, iyiliği, yiğitliği ifade ederken, sol taraf kadını ve kötülüğü temsil ediyordu. Ne gariptir ki dünyada kadınlara göre daha fazla solak erkek olmasına karşın, sol taraf birçok kültürde kadınlarla ilişkilendirilmiştir. Budizmde Ying-Yang öğretisinde soldaki Yin zayıf yönü ve zayıf cinselliği temsil ederken, Yang, erkeği ve gücü temsil eder. Dünyadaki çok az kültürde sol tarafa olumlu özellikler atfedilmiştir. Amerika'daki Zuni yerlileri ve Çinlilerde olduğu gibi.

İngilizcede sağ taraf, doğruluk, dürüstlük, iyilik gibi çeşitli anlamlara gelen right kelimesi Latincece doğruluk, düzenli olma, adalet anlamına gelen rectus kelimesinden gelir. Fransızca da sol anlamına gelen gauche kelimesinin beceriksiz, yeteneksiz gibi anlamları da vardır. Türkçe'de de sol taraf ile ilgili, aksiliği üzerinde olmak anlamına gelen "sol tarafından kalkmak" deyimini kullanılırken; akla uygun, yerinde karar verme yeteneği için sağduyu kelimesi kullanılır.

Romalılarda sağ elle el sıkışma gelenegine ve bir dostun evine girerken sağ ayakla eşikten içeri girmenin uğruna inanılır. Bu, birçok kültürde de böyledir. Ortaçağda kral, en güvendiği yetkilisini sağ tarafına oturtur. Birinin sağ kolu olma deyimini buradan gelmektedir.

Mısırlıların günlük işlerini sol elleriyle yaptıklarına ilişkin birçok tasvir vardır. Bir efsaneye göre Büyük İskender tamamiyle solaklardan oluşan bir ülke keşfeder ve buranın halkı Büyük İskender'i sol elin daha onurlu olduğuna ikna etmeye çalışır; çünkü sol el kalbe daha yakındır.

1990'da İngiliz basını, bilim adamlarının Rusya'nın en kuzeyinde Tamir bölgesinde nüfusun % 75'inin solak olduğu bir bölge bulduklarını açıkladı. Bu olağanüstü soğuk bölgede sağ elini kullananların daha çabuk yaşlandıkları düşünülmüyordu.

Öte yandan antropologlar, sağ ve sol tanımlarının farklı kültürlerde nasıl sembolik anlamlar taşıdığını gösterdiler. Örneğin, Fas'ın yerli halkları arasında göz seçirmesinin farklı anlamları var. Sağ gözün seçirmesi, uzaktaki bir aile bireyinin eve dönüşü ve mutlu haber anlamına gelirken, sol gözün seçirmesi olası yakın bir ölüme işaret ediyor. Dünyanın başka bir bölgesinde, Yeni Zelanda Maorileri arasında, uyku sırasında ürperme ve titreme bir ruhun bedeni ele geçirmesi anlamına geliyor. Sağ tarafın ürpermesi uğurlu sayılırken sol tarafın ürpermesi hastalık ve ölüme karşılık geliyor.



Carl Sagan zekânın evrimini incelediği "Cennetin Ejderleri" adlı kitabında, endüstri öncesi toplumlarda olduğu kadar günümüzde de elin tuvalet sonrası kişisel temizlik için kullanıldığını ve bunun hastalıkları yayma açısından bir çok tehlikeler taşıdığını belirtir. Bu tehlike, belli bir elin sadece yemek yemek ve insanlarla selamlaşmak için kullanılmasıyla bir noktada azaltılabilir. Sağ elini kullananlar yemek ve silah taşımak gibi hareketleri sağ elleriyle yaparken, tuvalet sonrası temizliği sol elleriyle yapıyorlardı. Sagan, sol ele böylesine bir görev verilmesinin tarih boyunca birçok toplumda ona olumsuz anlamlar yüklenmesine yol açtığını belirtiyor.

19. yüzyılda yaşamış deneme yazarı ve tarihçi Thomas Carlyle, birçok asker savaş sırasında kalplerini korumak için kalkanlarını sol elleriyle tuttuklarını, sağ elleriyle de silahlarını kullandıklarını belirterek bu şekilde yüzyıllar boyunca sağ elin yönlendirme ye-

teneği kazandığını söyledi. Tabii ki bu solaklığı açıklamak için yetersiz sayıldı. Bir diğer 19.yüzyıl teorisi ise iç organların dağılımı ile ilgiliydi. Buna göre iç organların asimetrik dağılımında vücudun ağırlık merkezi çok az bir oranda sağa doğruydı ve insan dengesini sol ayak üzerinde sağlıyordu. Bu duruş sağ eli serbest bırakırken zamanla sağ taraftaki kaslar daha iyi gelişti. Ne var ki, bu açıklama da solaklığı tanımlamak için yetersiz sayıldı.

Eğer sağ elini ve sol elini kullananlar, yalnızca aletlerin kullanımında değil düşünce eyleminde ve çeşitli yerlerde de farklılık gösteriyorsa beyne ve onun nasıl işlediğine dair çeşitli bilgilere gereksinimimiz var demektir. Beynin iki yarı küresi 200 milyon üstünde sinir teliyle birbirine bağlıdır. Bu teller iletileri yarıkürelere geçirir. Eşit gibi görünseler de yarıkürelerin farklı görevleri vardır. Sağ elini kullananlarda baskın olan sol yarıküre konuşma, yazma, soyut düşünce gibi eylemleri kontrol ederken; solaklarda baskın olan sağ yarıküre duyguları, somut düşünceyi, hafızayı kontrol eder. Her yarıkürede farklı işlevler kontrol edildiğinden hangi yarıkürenin daha gelişkin olduğuna göre kişilik ve algı biçimleri farklılık gösterir.

Tıpta bir hastalığın yayılmasını durdurmak için iki yarıküreyi birbirine bağlayan sinir tellerinin kesilmesine ve hastalığın bir yarıküreden diğerine geçmesini engelleme operasyonuna "com-misurotomy" adı veriliyor. Bu durumda yarıküreler çoğunlukla birbirlerinden bağımsız olarak işlevlerini yerine getirirlerse de, kimi zaman baskınlık yarışına da girebiliyor. Bu durumdaki bir hasta, kapıyı bir eliyle açıp diğeri ile kapatıyor. Bunun nedeninin, beynin yarıküreleri arasındaki iletişim eksikliğinden kaynaklandığı biliniyor. Rus nörofizyolog V. Lvovic Deglin UNESCO'nun düzenlediği bir toplantıda, bir yarıkürenin elektro-şok tedavisi ile etkisiz hale getirildiğinde diğerinin işlevlerini yerine getirmeye devam ettiğini açıkladı. Sadece sol yarıküre işlediğinde hastalar daha konuşkan ve düşüncelerini daha rahat ifade edebilen bir konumda olmalarına karşın konuşmaları tekdüze ve ses tonu algıları zayıftı. Örneğin, insan sesindeki kaygı, korku gibi duygusal değişimleri tanımlıyamıyorlar ve kadın erkek seslerini ayırt edemiyorlardı.

Bu hastalar görsel bir testte, benzer geometrik şekillerin çiftlerini bulamadılar. Sözcük hafızası düzelirken görsel hafıza zayıfladı. Bir diğer deyişle soyut, kavramsal düşünce yetileri düzelirken tanım yetileri zayıfladı.

Sadece sağ yarıküre işler durumunda olduğunda ise, hastalar konuşmakta zorlandı ve konuştukları sözcük sayısında belirgin bir azalma oldu. Benzer nesneleri tanımlayabilirken isimleri hatırlayamadılar. Burada da sözcük hafızaları bozulma gösterirken görsel hafızaları gelişkinlik gösterdi.

Bu araştırmaların sonucunda uzmanlar her yarıkürenin kendi konuşma, hafıza ve duygu niteliklerine sahip olduğunu ortaya çıkardılar. Her ne kadar sol yarıküre her zaman konuşma işlevi ile tanımlanmışsa da konuşmada ses tonunun dalgalanmaları ve ses özellikleri de eşit öneme sahiptir. V. Ljovic Degglin, sağ yarıküre tarafında tanımlı konuşma, hafıza ve duygu özelliklerinin, konuşmaya dayalı sol yarıküreden daha eski olduğu görüşünü savunuyor. Çünkü konuşma ve soyut düşünce insan evriminin geç döneminde gelişti. Bu işlevler, çalışma eyleminde sağ elin kullanımı ile birlikte başladı ve baskın olan sol yarıküreydi. Sol yarıkürenin doğal görsel işlevleri sözlü iletişime yol açmak için bastırıldı.

Beyin üstüne yapılan araştırmalar daha sonra beynin bir yarıküresinin tamamen alınmasına yönelik çalışmalarla (hemispherectomy) devam etti. Sonuçlar, işlevini sürdüren diğer yarıkürenin bütün beyin fonksiyonlarını devam ettirdiğini ortaya çıkardı. Ston Gooch adlı bir araştırmacının çalışmasında, sol yarıküresine hemispherectomy uygulanan bir hasta, operasyondan on hafta sonra konuşmıyor ve konuşmaları anlayamı-

yordu. Daha sonra söylenen kelimeleri tekrar etmeye, sorulara cevap vermeye başladı. Beş ay sonra benzer sesleri hatırlamaya, bir ay sonra da cümle kurmaya başladı. Bu nedenle, S. Gooch iki yarıkürenin de bütün işlevleri içerdiğini ileri sürüyor.

Bazı uzmanlar el seçiminin konuşmayı öğrenmekle ilişkili olduğunu bu süreçte bir yarıkürenin diğerine baskın çıktığını iddia ediyorlar. Kanadalı araştırmacı Doreen Kimura, elin serbest ve dokunma hareketlerinin konuşma ve bir yarıkürenin baskınlığı ile ilişkili olduğunu söylüyor. D. Kimura, konuşurken kendini ifade etmek için kullanılan elin, konuşmayı kontrol eden yarıküreyle ilişkisi olduğunu buldu. Solaklar konuşurken genelde sol ellerini kullanırlar da, sağ ellerini de kendilerini ifade ederken kullanabiliyorlar. Oysa sağlaklar sadece sağ ellerini kullanıyorlar. D. Kimura solakların konuşma yetilerinin daha çift taraflı işlediğini söylüyor.

Beynin bir yarıküresinin diğerinin zarar görmesi olasılığına karşılık bir tür yedek işlevi gördüğü üstüne de varsayımlar sözkonusu. Amerikalı psikolog Dr. Julian Jaynes, tarihöncesi atalarımızın düşünme yetilerinin olmadığını çünkü dilleri ve bilinçleri olmadığını açıklıyor.

Nörolog Höimor Von Ditrurth "Dinozorların Sessiz Gececi" adlı kitabında sağ ve sol tanımlarının üst-alt, ön-arka gibi nesnel olarak varolan ve mekânsal özellikleri belirten kavramlardan ilkece ayrıldığını belirtiyor. H.V. Ditrurth, sağ ve sola, mekânı yaşanır hale getiren ve onu algılayan öznenin gerçekliğe eklediği özellikler olarak bakıyor. Sağ ve sol, mekân tasarımına insanın getirdiği üçüncü boyuttur. Sağ ve sol ayırımının hasarsız işleyen bir beyin yan lobunun işlevine bağlı olduğunu söyleyen yazar, belirgin bir "Gertsman sendromu" gösteren hastaların, başkalarının sağ ya da sol ellerini göstermeleri istendiğinde şans eseri doğru tepkiler verebildiklerini açıklıyor. Bu hastalara kendi sağ ve sol elleri sorulduğunda ise motorik alışkanlığa bağlı olarak hemen cevap verilebilmektedir. Fakat bir saate bakırlarında yelkovanın "kala"yı mı yoksa "geçe"yi mi gösterdiğini tahmin edememekte. H.V. Ditrurth öznenin sağ-sol ayırımıyla mekâna iradi olarak eklenen bir yeni boyutun, sayı saymanın da ön koşulu olduğunu söylüyor.



Leonardo da Vinci ve Yazma Tekniği

Sol elini kullanan bir sanatçı ve bilim adamı olarak Leonardo da Vinci'nin ayna yazımı ile yazılmış not defterleri araştırmacıların her zaman ilgisini çekmiştir. Bu defterlerde yazılar sağdan sola ve harfler terstir. Leonardo da Vinci sadece resimi alanında değil, mimari, müzik, heykel, matematik, anatomi ve jeoloji alanında da birçok çalışmalar yapmış bir yaratıcıdır. Cesare Borgia'nın askeri mühendisliğini yapmış tank ve bisiklet tasarımları gerçekleştirilmiştir. Bazı uzmanlar sanatçının bu türde yazma biçimini Kilise'nin baskısından uzaklaşma ya da kendine özel bir yaşam alanı açma ve meraklı gözlerden yazılarını koruma yöntemi olarak yorumladılar. Bazıları ise bunun kısmi felç gibi bir rahatsızlığın sonucu olduğunu iddia ettiler. Bu arada 1928'de Dmitry Sergeyevich Merezhkovsky adlı araştırmacı Da Vinci'nin resimlerini sol elle çizdiği ve sağ elle boyadığı varsayımını ortaya attı. Rönesans ustaları, öğrencilerini iki ellerini de kullanmaya yöneltiyordu ve Leonardo da Vinci'nin öğretmeni Verrocchio da ona bu yöntemi uygulamıştı.

Dikkatle baktığımızda sağ elini kullananlar için tasarlanmış bir dünyada bir solakın gündelik hayatında karşılaştığı kimi zorluklar vardır. Bu satırların yazarı dahil her solak tırnak makası kullanırken ya da genellikle sağ elini kullananlar için tasarlanmış kolçaklı okul sandalyelerinde sorunlarla karşılaşmıştır. Bu sorunları çözmek için bazı Avrupa ülkelerinde ve Amerika'da solaklar için tasarlanmış kimi aletlerin tasarımını yapan kuruluşlar ve çocukları solak olan aileler için danışma büroları ve eğitim bölümleri vardır.

Ediz Erteneoğlu



Kaynaklar
Ulman, P., *Leonardo: The Mind of a Genius*, 1990
Ditrurth H.V., *Dinosaur Geology*, 1990
Singer, S.P., *et al.*, *Leonardo da Vinci*, 1990

uçurtmadan

BİLİMSEL ÇAFLAR

Doğruya Çiden

Eğin Yolda

Seni Veniler

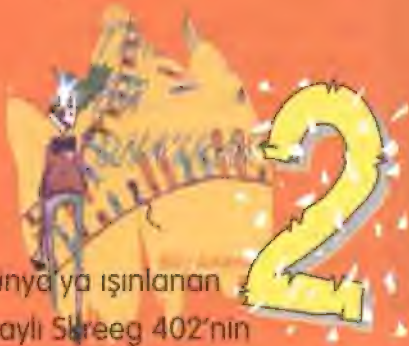
Gömlekelerin fare doğurduğu,
elektriğin kurbağalardan elde
edildiği
bir dünya düşünün.

Ya da Marslıların gezegenlerini
su kanallarıyla dönattığını...

Belki size saçma ve inanılmaz geliyor.

"Olamaz!" diyorsunuz.

Ama bunlara inanıldığı dönemler de
olmuştu; üstelik oldukça parlak,
çalışkan bilimciler tarafından.



Dünya'ya ışınlanan
uzaylı Skreeg 402'nin
yanıt bulmakla görevlendirildiği
pek çok soru vardı.

Örneğin,

Dünyalı yaratıklar nasıl oluşuyorlardı?

Dünyalı yaratıkları birbirlerinden
böylesine farklı yapan şey neydi?

Şimdi bulundukları duruma nasıl
gelmişlerdi?

Skreeg 402'nin

Dünya'yı ve Dünyalıları

keşfetme çabasından

biz Dünyalıların

öğreneceği çok şey var.

Ayın İzlerinin Esrarı

B. B. Calhoun



Fenton

fosilbilimci olan

babasıyla birlikte

Wyoming'e ilk gittiğinde

kendini ait olmadığı

bir yerdeymiş gibi hisseder.

▲ Ancak esrarengiz

dinozor ayak izi fosillerinin

bulunmasıyla birlikte

dedektifliğe meraklı Fenton için

herşey değişir.

DÜNYA VE UZAY

C. MAYES - C. MAYES



Üzerinde yaşadığımız Dünya'yı
her yönüyle biliyor muyuz?

Çevremizdeki dağlar, akarsular ve

diğer yeryüzü şekilleri nasıl oluşmuş?

Ayaklarımızın ya da denizin altındaki
dünyanın farkında mıyız?

Gecelerimizi aydınlatan Ay'ı,

bize uzaydan göz kırpan yıldızları

veya Güneş'in çevresinde

bizimle birlikte dönen

diğer gezegenleri

ne kadar tanıyoruz?

bilime

VÜCUDUNUZ NASIL ÇALIŞIR?

JUDY HINDLEY - COLIN KING



Çalışma biçimi

çok şaşırtıcı olan vücudunuz

yüzlerce değişik işin hepsini

aynı anda yapmak zorundadır.

Vücudunuzun en önemli işlerini nasıl

yaptığını görüp anlamanız için

her biri özel bir işlevi yerine getiren

makineler tasarladık.



popüler
bilim
kitapları

çocuk kitaplığı

Etkileşimli Heykel



Heykel sanatında, teknoloji var oldukça, ağırlığını yitirmeyecek tek akım "kinetik sanat" belki de. Ortaya çıktığı yıllarda belli bir hareketi yitileyen basit geometrik formlardan oluşan kinetik sanat ürünleri, son yıllarda, birkaç öncü sanatçının çalışmalarıyla kendisini çevreleyen peyzaja, hatta izleyicilerine tepki veren, daha karmaşık ve daha teknolojik heykellere dönüşüyor. Bu, yeni, "etkileşimli heykel"lerin temel sanatsal anlatımları da, tıpkı kinetik sanatın ilk örneklerinde olduğu gibi, alternatif malzeme arayışları, heykelin olağan statik yapısını kırma girişimi, esas olarak da, sanatçının kendisini ve toplumu gündelik yaşamda dahi sarıp sarmalayan teknolojiyle iletişim kurma isteğinin izleriyle yüklü. Yapıtlar ister teknolojiyi yüceltiyor, ister mizahi bir anlatımla sorguluyor olsun, insanın yaşadığı çevresine olan ilgisinden başlayarak, tüm dünyaya, doğaya ve kent peyzajına yaklaşımını renklendiriyor.

HEM KONU hem malzeme açısından çağdaş teknolojiyle gergin yapıya bürünmüş etkileşimli heykellerin, temel ulusal üretim malzemesi yüksek teknoloji olan, Japonya'dan uzak kalması beklenemezdi. Japonya sokaklarını süsleyen etkileşimli heykellerin altında imzası olan sanatçılardan biri, Kiyoyuki Kikutake. Sanatçının çalışmaları, M.I.T.'nin popüler bilim dergisi *Technology Review*'un Eylül sayısındaki ilginç bir yazıya konu olmuş. Kikutake'nin heykelleri, neredeyse, "biz buradayız" diye bağırarak tasarımlarıyla sokaktaki aceleci Japon insanının dikkatini önce kendilerine, oradan da bakın nerelere çekiyor...

Tokyo'nun ünlü alışveriş ve eğlence merkezi Ginza'ya bir-iki kilo-

metre uzaklıkta, Sumida nehri yakınındaki dev bir binanın girişinde, "rasathane" işleri de yüklenen dev, anıtsal bir heykel duruyor. 10 metre yüksekliğinde üç ince granit bacadan oluşan kaidenin tepesinde "U" şeklinde paslanmaz çelikten bir uzantının uçlarına tutturulmuş, elips biçimli iki palet göze çarpıyor. "U" biçimli uzantıyla granit kaide arasındaki düşük sürtünmeli rulman mekanizması sayesinde, heykel, en zayıf esintide bile, esintinin yönüne göre, ileri-geri hareket etmeye başlıyor. Öğle vakitlerinde, tepedeki paletler güneş ışınlarını hareketli demetler biçiminde meydana ve bina-ya yansıtıyor.

Heykel'in hareketlerine göz atarak, rüzgârın şiddetini kestirmek de olası. Meydanda gizli bir yere yerleştirilmiş elektronik algılayıcı, rüz-

gârın şiddeti hakkındaki verileri, kaidenin altındaki pompalara bildiriyor. Kaide bacaklarının iç yüzündeki borular, bu pompaların gönderdiği suyla besleniyor. Borulardaki deliklerden püsküren suyun yüksekliği, rüzgâr şiddetinin bir göstergesi oluyor. Kaidenin bacaklarına ayrıca optik algılayıcılar yerleştirilmiş. Birisi kaidenin boşluğundan geçmeye kalkıştığında, heykel, bacaklarının arasında hareket eden insanların konumlarına bağlı olarak farklı melodiler çalıyor. Heykel'in bu özelliği, yol üzerindeki ilkokula gidip gelen küçük çocukların düzenli eğlencesi haline gelmiş. Bu ilginç heykel, ünlü heykeltıraş Kiyoyuki Kikutake'nin en sevilen ürünlerinden, "Işık Bahçesi". Kikutake, "etkileşimli" sözcüğü bugünkü popülerliğini, kazan-



"Güneş ve Ay"ın tepesindeki "Güneş" rüzgâr şiddetiyle orantılı hızda dönüyor. "Ay"ın dönüşü ise, aşağıdaki kolun çekilmesine bağlı.



"Akıllı Heykel" bir iş merkezinin girişinde duruyor. Bir müşteri banka yönüne yürürse kanat dönüyor, telefon şirketine doğru ilerlerse melodi çalıyor.



"Yıldız Geçidi", bir binanın içindeki ve dışındaki insanların birbirinden haberdar olmasını sağlıyor. Heykelin tepesindeki diskin dönme hızı, binanın içindeki insan trafiğinden etkileniyor.

"Su Dünyası"nın tepesindeki disk rüzgârın yönünü gösteriyor. Çevreden geçen yayaların konumu, suyun fışkırma biçimini etkiliyor. Birisi bacakların arasından geçerse, heykel zil çalarak tepki veriyor. İşin en ilginç yanı, dünyanın üç diğer uzak kentine benzeri üç heykel dikildiğinde, heykeller modem aracılığıyla iletişerek, birbirlerine de tepki verecekler.



bir yaklaşım getirememişti." Kikutake'nin iç dünyasını anlamak için, üzerinde çalıştığı sayısız heykeli yakından incelemek gerekiyor. Örneğin, Tokyo Modern Sanat Müzesi'nin önünde duran "Dünya'yı ele alalım. Bu, sıcaklığa duyarlı boyayla



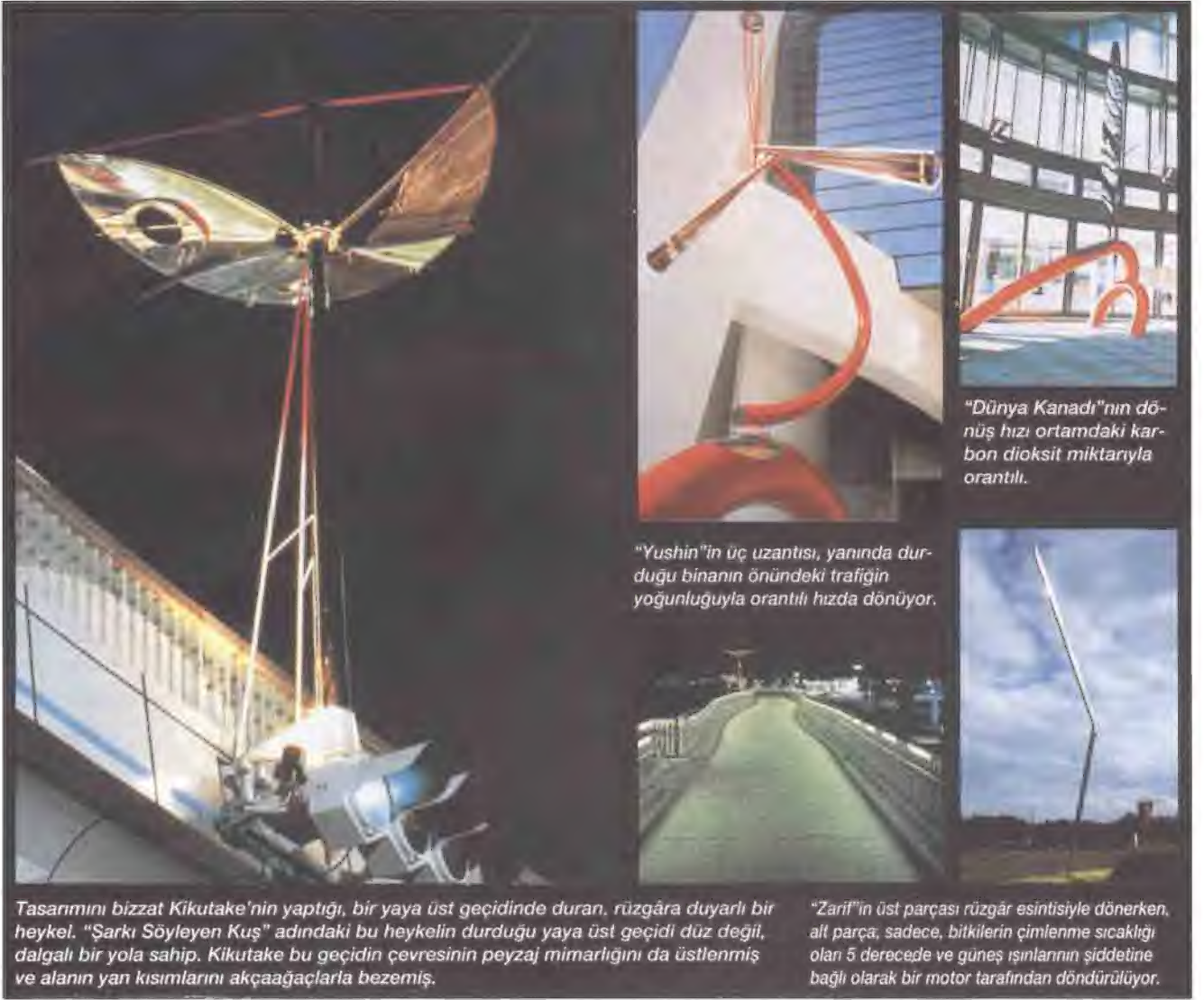
"La Palx"ın pervanesinin rüzgâr etkisiyle bir tur dönüşü, kırmızı diski 30 derece döndürüyor.

kaplanmış paslanmaz çelik heykel, özellikle yaz aylarında, gün doğuşundan batımına kadar, önce sarıdan kırmızıya, sonra tekrar sarıya dönüşüyor. Bu heykelin, caddede yürüyen insanlar yükselen sıcaklıktan bunalıp, yüzleri kızarmaya başladıkça kırmızıya, herkes yeniden ferahlayınca da tekrar sarı ten rengine dönüşmesi, gerçekten de izleyiciler üzerinde büyümlü bir etki bırakıyor.

Kikutake, bazı çalışmalarında daha ciddi konulara el atmış. "Dünya Kanadı" adlı, düşey eksen çevresinde dönebilen kanat biçimli heykeline bir karbon dioksit algılayıcısı yerleştirmiş. Ortamdaki karbon dioksit düzeyi belli sınırlar içindeyken, kanat, huzur içinde süzülüyormuş gibi yavaş yavaş hareket ediyor. Yükselen karbon dioksit oranına bağlı olarak, kanadın hare-

madan önce, 1970'lerden beridir, algılayıcılar, dişli sistemleri ve rulmanlar hakkındaki benzersiz bilgi becerisiyle, sanayi kuruluşlarında elektronik kontrol sistemleri üretiyormuş. Bir gün, Kikutake, modern yaşamda insanların çevrelerine karşı duyarlıklarını yitiriyor oluşuna iyiden iyiye hayıflanmaya başlamış. Böylece, mevcut birikimini kullanarak, sokaktaki insanları çevrelerine "neredeyse zorla" duyarlı kılan sanat ürünlerini vermeye başlamış.

Kikutake, bugün, Japonya'nın öncü heykeltıraşları arasında önde gelen bir yere sahip. Kyoto'daki Ulusal Modern Sanat Müzesi'nin yöneticisi Tomiyama'ya göre, Kikutake, heykel formlarını yüksek teknoloji ürünü efektlerle birleştirme tarzıyla çok parlak bir sima: "Bugüne kadar hiç kimse heykele böyle



Tasarımını bizzat Kikutake'nin yaptığı, bir yaya üst geçidinde duran, rüzgâra duyarlı bir heykel. "Şarkı Söyleyen Kuş" adındaki bu heykelin durduğu yaya üst geçidi düz değil, dalgalı bir yola sahip. Kikutake bu geçidin çevresinin peyzaj mimarlığını da üstlenmiş ve alanın yan kısımlarını akçağaçlarla bezemiş.

"Yushin" in uç uzantısı, yanında durduğu binanın önündeki trafiğin yoğunluğuyla orantılı hızda dönüyor.

"Dünya Kanadı"nın dönüş hızı ortamdaki karbon dioksit miktarıyla orantılı.

"Zarif" in üst parçası rüzgâr esintisiyle dönerken, alt parça, sadece, bitkilerin çimlenme sıcaklığı olan 5 derecede ve güneş ışınlarının şiddetine bağlı olarak bir motor tarafından döndürülüyor.

keti, acıyla çırpınan bir kuşun hareketini andırır biçimde yavaş yavaş hızlanıyor. Kikutake'nin hayali, bu heykeli belli başlı trafik akış noktalarından birine yerleştirerek, araç trafiğindeki yoğunlukla hava kirliliğindeki artışın ilişkisini gözler önüne sermekmiş. Ancak, heykeli, çevre araştırmalarıyla ilgilenen bir hükümet kuruluşu satın almış ve lobisine koymuş. Bugün, heykelin çalışma biçimi en iyi biçimde, karbon dioksit algılayıcısına hohlayarak gözlemlenebiliyor.

Kikutake'nin heykellerinin çoğu, doğrudan doğruya çevresindeki insanlarla etkileyecek biçimde tasarlanmış. Bir otelin lobisine yerleştirilmiş olan "Dört Mevsim" ayrı ayrı hareket edebilen hilal biçimli bir "Ay" ve bir "Güneş" figüründen oluşuyor. Kızılötesi algılayıcılarla donatılmış bu heykel, yanından geçenleri selamlar bir edayla hareket

ediyor. Kikutake'nin heykellerinden bazıları da, binanın dışındaki insanlarla içindekiler arasında ilişki kurma amacıyla yapılmış. Kikutake'ye göre, alçak yapılı, küçük evler döneminde, yoldan geçenler, önünden geçtikleri evin içinde neler olup bittiğini bir biçimde anlayabiliyorlardı. Ancak, günümüzde dev binalar, caddeye bakan koca bir duvardan farksız ön cepheleriyle, kaldırımdakilerin yakın çevrelerine duyarlı hale gelmelerine yol açıyor. Kikutake'nin, büyük bir kamu binasının önünde duran heykeli "Yıldız Geçidi"nde, hareketli iki disk var. Bu disklerin dönme hızları, binanın içindeki kalabalığın miktarını ve hareketliliğini gösteriyor. Bu etki de, yine, binanın içine yerleştirilen çok sayıda kızılötesi algılayıcı sayesinde sağlanmış.

"Kikutake'nin heykellerinin izleyiciye doğrudan mekanik bir hare-

ketle tepki veriyor oluşu, izleyiciyle sanat ürünü arasındaki ilişkiyi yepyeni bir boyuta taşıyor." Bu görüşün sahibi, Japonyalı sanat kuramcısı Naoki Takeda, Kikutake'nin meydanlara yerleştirilen "kamusal" anıtlarında daha da üst düzeye çıktığına inanıyor. "Sokaktaki insanı hedefleyen bu anıtların sıradan insanın ilgisini teknoloji yardımıyla çekebiliyor oluşu büyük bir başarı."

Kikutake'nin bir mühendisren sanatçıya dönüşürken izlediği yol anlatılmaya değer. Tokyo'daki Chuo Üniversitesi'nin Makine Mühendisliği Bölümü'nden 1968 yılında mezun olan Kikutake, bir ofis malzemeleri üretim şirketinin tasarım bölümünde çalışmaya başlamış. Daha sonra da, bir ağaç atölyesindeki sayısal kontrollü üretim araçlarından sorumlu mühendis olarak, elektronik kumanda uzmanı haline gelmiş. Tam olarak ne zaman başla-



Çocuklar, "Işık Bahçesi" isimli heykelin bacaklarının arasında oynarken, heykel, optik algılayıcıları aracılığıyla, farklı melodiler çalarak çocuklarla etkileşime giriyor.



Bir birahänenin girişine yerleştirilen, "Baküs" adlı bu heykel, müşterilerin yaklaştığını algıladığında, gösterişli bir şekilde eğilip selam vererek, sivri ucuyla kapının yönünü gösteriyor.

dığı bilinmez ama, Kikutake, bütün zihinsel enerjisini, insanların birbirine ve doğaya duyarsızlığını yıkmaya adanmış. Eşi, son 20 yıldır, başka hiçbir konuda konuşmadığını söylüyor. Tüm zamanını etkileşimli heykel tasarımına adanmış ilk yıllarda, Kikutake, bunlara "heykel" denmesi gerektiğinden bile şüpheliymiş. Aynı şüpheyi, başvurduğu ilk sanat yarışmasının organizatörleri de taşıyor-muş. Tasarımını yarışmaya kabul etmekte uzun süre tereddüt etmişler-se de, sonunda birincilik derecesini vermek zorunda kalmışlar. Bu ilk heykel, duvara asılı borulardan oluşan ve yanından geçenlerin yüzüne aniden hava üfleyen bir çalışmay-mış. Kikutake bir diğer yarışmaya daha katılmış ve bunda da birincilik almış. Aldığı sayısız ödülünden sonra, Japon hükümeti, Kikutake'yi ABD'ye sanat çalışmaları yapmaya göndermeyi kararlaştırmış. 1986'da

Japonya'ya döndüğünde mühendislikten bütünüyle vazgeçip, kendini heykel çalışmalarına adanmış. Bu ilk yıllar, eşinin piyano derslerinden kazandığı parayla yaşamak zorunda kalmışlar. Sonra birdenbire siparişler başlamış ve talepler durmaksızın birbirini izlemiş.



"Dünya" heykelinin yanlarındaki sıcaklık duyarlı boya, bunaltıcı bir yaz günü öğle vaktinde kırmızıya dönüşmüştü.

Kikutake'nin çevreye duyarlılığının en çarpıcı örneklerinden biri, Tokyo'daki büyük bir binanın sahiplerini, binanın önündeki kaldırım taşı döşeli giriş alanını Japon akçaağaçlarıyla dolu küçük bir koruluğa dönüştürmeye ikna edişi. Kikutake, ağaçları doğal algılayıcılar, "etkileşimli heykeller" olarak görüyor. Akçaağaç, mevsimler boyunca yapraklarının renklerini değiştirip, zamanı geldiğinde dökerek, doğaya tepki veriyor ve insanların ilgisini doğaya çekiyor. Rüzgâra tepki veren heykellerinden birinin çevresini de akçaağaçlarla bezeyen Kikutake'nin, peyzaj tasarımındaki bu yaklaşımı, mekanik dehasıyla gelişiyor gibi görünse de, ürününün son halinin izleyici üzerindeki etkisi yine aynı: İnsanların birbiriyle ve doğayla etkileşimini pekiştirmek...

Notando, D., *Technology Review*, Eylül 1996
Çeviri: Özgür Kurtuluş

Ericsson DC 23 ile Faks-Data

DC 23 "Mobile Office" kiti ile cep telefonunuzu, diz üstü bilgisayarınıza bağlayın; en yüksek hızda data iletişimi kurmanın, faks çekmenin, internet'e bağlanmanın, e-mail göndermenin konforunu yaşayın.

Ericsson DC 23 ile ofisiniz
her zaman, her yerde yanınızda.





ERICSSON 

Yaratıcılığa Giden Yolda Beyin Fırtınası

*Düşüncenin gizlerinde
gücümü buldum.
Euripides*

İnsanların sahip olduğu bireysel özellikler, zekâ, kişilik ve fiziksel gelişme gibi alanlarda kendini gösterir. Bunların dışındaki bir bireysel özellik de yaratıcılık konusudur. Guilford'a göre, yaratıcılık; akıcılık, esneklik ve özgünlük içeren bir süreçtir. Yaratıcılık, alternatifli düşünme, problem çözme gibi zihinsel süreçleri de içerdiğinden, yalnızca bir süreç değil, süreçler dizisi olarak düşünülmelidir. İnsanların doğuştan yaratıcı oldukları ya da olmadıkları ve doğuştan yaratıcı olmayan bir insanın sonradan yaratıcı olamayacağı düşüncesi artık terk edildi. Bu konuda bireysel farklılıklar olacağı ve uygun yönlendirmelerle yaratıcılığın geliştirilebileceği düşünülüyor. Eğitimciler ve psikologlar, çocuklara ve gençlere uygun öğretim yaşantıları sunulduğunda, uygun koşullar yaratıldığında ve uygun teknikler kullanıldığında yaratıcılığın öğretilebilir olduğuna inanıyorlar. Artık, yaratıcılığın yalnızca zekâ katsayısı (IQ) yüksek olan çocuklarda gelişmiş olacağına inanılmıyor; çünkü, yaratıcılığın zekânın bir fonksiyonu olmadığı kabul ediliyor. Yaratıcılık konusuyla çok ilişkili olan, alternatifli düşünme ve problemi çözme becerilerinin de yaratıcılık gibi geliştirilebileceğine inanan görüş, eğitim psikoloğu Paul Torrance'a ait. Paul Torrance, öğrencilere, sorunlara yeni çözümler üretebilmeye yollarının verilebileceğine, buna dayalı olarak da onların risk alabilmek ve özgün üretimlerde bulunmak gibi be-

cerilerinin geliştirilebileceğine inanıyor. Tabii ki kalıplanmış öğretim programları çerçevesinde yaratıcılığın geliştirilmesine olanak yok. Psikologlar ve eğitimciler, yaratıcılık adı altında bir dersle, haftada birkaç saat bu konu üzerinde çalışmanın da yeterli olacağına inanmıyorlar. Onların savunduğu, yaratıcılığı geliştirecek çalışmaların her alana yayılmasının gerektiği ve öğretim programları yürütülürken alternatifli düşünmeye olanak

sorunlara yeni çözümler getirebilen, yaratıcı gençlerin yetişeceği düşünülemez. Yaratıcı gençler yetiştirebilmek için, eğitimcilerin, öğrencilerin zihin sınırlarını zorlayabileceği sınıf ortamları yaratmaları gerekmektedir. Yargılanacağından çekinen, düşüncelerine gülebileceğini düşünen, öğretmenin yalnızca doğru yanıt beklediğine inandırılmış olan bir gencin yaratıcı olmasına olanak yoktur.

Yaratıcılık, insan yaşamının her alanında uygulanabilecek bir beceridir. İş dünyasının birçok alanı yaratıcılık gerektirdiğinden, işyerleri, elemanlarının yaratıcılığını geliştiren uygulamalar yapma yolunda çalışmalar yürütüp, bu konuya emek harcıyorlar. Bu emeğin karşılığı, üretimin artması; çünkü yaratıcılık üretimi ve üretimdeki çeşitliliği artırıyor, üretime yenilikler getirebiliyor. İş alanlarında kullanılan, yaratıcılığı geliştirme tekniklerinden biri de beyin fırtınası estirme (brainstorming). Uygulaması kolay ve kuralları basit bir yöntem olduğu kadar, insan zihninin sınırlarını zorlayan, düşünce sistemlerinde yeni açılımlar yaratan bir uygulama. Özellikle reklam endüstrisi gibi, ancak yeni fikirlerin başıyığı getirdiği iş alanlarında kullanılan bu teknik, grup halinde uygulanıyor. Grup üyeleri bir lider tarafından bir araya getiriliyor ve veri-



taniyacak uygulamalara zaman ayırmanın zorunluluğu. Öğrencinin pasif kaldığı, yani sırasında oturup, yalnızca dinlemek ve öğretmenin sorularına doğru yanıt vermek, ara sıra da verilenlerden sinay olmakla yükümlü olduğu sınıf ortamında, düşünce açılan geniş olan, alternatifli düşünebilen,

len konu üzerinde fikir geliştirmek ya da bir soruna çözüm getirmek üzerine yönlendiriliyor. Fikirlerin ya da çözümlerin saçma ve acayip olması bir tercih nedeni. Grup, ürettiği fikir ve çözümleri birbiriyle paylaştığı sırada, bunlar üzerine yargılama yapmak ya da alay etmek gibi yeni fikirlerin üre-

Deprem

Sorunlar ve Çözüm Önerileri



Coğrafyamızın sahip olduğu tektonik hareketliliğin kuşkusuz en önemli sonucu, insan yaşamı üzerinde olumsuz etkileri çok büyük olan depremlerdir. Bilimsel ve teknolojik eksikliklerimiz bir yana, özellikle yönet-sel boşluklar, büyük miktarlarda maddi kaynağın, insan gücünün ve çok daha önemlisi can kaybının en bü-yük nedeni olarak kendini gösteriyor. Sorunun çözümüne yönelik olarak da kuşkusuz yapacak çok şey var.

Neredeyse Karadeniz kı-yılarımıza paralel ola-rak, ülkemizi doğu-ba-tı doğrultusunda bir uçtan diğerine kat eden yaklaşık 800-1000 km uzunlu-ğundaki dünyaca ünlü Kuzeydoğu Anadolu Fay Zonu'nun yanı sıra Ege, Akdeniz ve Doğu Anadolu Bölge-si'nde de çok sayıda yerkabuğu kırığı-na sahip olan coğrafyamız, günümüze kadar binlerce depremi yaşadı, şüphesiz bugünden sonra da binlercesini daha yaşayacaktır.

Yerkabuğunun parçalı ve hareketli yapısından kaynaklanan yerkabuğu kırıkları; rüzgâr, yağmur, dalga hare-kerleri kadar doğal oluşumlardır. Do-layısıyla depremlerin de, yerkabuğu kırıklarından veya zaten var olan kı-rıkların hareketlerine devam etmesin-den kaynaklanan doğal olaylar olduğu açıkça ortada. Birçok insanın yaşamını yitirmesine neden olan depremlerin; sel, çığ gibi doğal afetlerin aksine en-gellenmesi mümkün olmuyor. Bu du-rum göz önüne alındığında, depremler-in insan yaşamı üzerindeki olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi için yit-rütülen, depremlerin önceden belirlenmesine yönelik çalışmalar ise gü-nümüzde olumlu ve somut örnekleri bulunmayan çalışmalar arasında yer alıyor. Ancak son iki yüzyılın, günü-müzde fantazi ya da bilimkurgu adıyla

anılan edebi örneklerine bakıldığında, yüzyılımızda gerçekleşeceği öngörü-len birçok teknik araç gerecin ya da toplumsal oluşumların; örnekle, deni-zaltıların, uzay mekiklerinin, telefo-nun, Avrupa Birliği'nin ya da Birleş-miş Milletler gibi uluslararası örgütler-in bugün gerçekleştiğini ve olağan karşılandığını görüyoruz.

Ülkemiz de dahil olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde yürütülen bilimsel araştırmalar da, gelecekte bir depremi erken uyarı yönteminin müj-desini pekâlâ verebilir. Ancak, bu ko-nunda çalışmalarını sürdüren araştırmacılar, özellikle son 15-20 yıl içinde bü-yük bir hız kazanan bu tür çalışmaların yakın gelecekte olumlu sonuçlar vere-bilmesinin pek de mümkün olmadığı görüşündeler. Bugün yürütülen çalış-malar ise, hedefe ulaşmayı sağlayacak bilgi birikimini ve denevimi sağlaması açısından büyük bir önem taşıyor.

Özellikle yerkabuğundaki sismik etkinliğin ölçülmesinin önemli olduğu bu tür çalışmalar için, deprem habercisi olabilecek yeni parametrele-rin bulunabileceği ya da ölçülebilen, ancak depremle ilişkilendirilmeyen parametrelerin bu ilişkilerinin sapta-nabileceği düşüncesi en büyük umut kaynağını oluşturuyor. Pek de yakın olmayan bir gelecekte olumlu sonuçlar verebileceği düşünülen bu tür çalış-maların yanı sıra, deprem zararlarının

en aza indirilmesini sağlayan teknolo-jik ve sosyal içerikli pek çok yöntem ise, günümüzün deprem sorununu önemli oranda ortadan kaldıran örnek-lere sahip. Ancak bu alanda yürütülecek çalışmaların sağlıklı sonuçlar vere-bilmesi, birçok bilim dalının bir arada çalışmasını gerektiriyor.

Eğitim ve Denetleme

Ülkemizin deprem sorunu, üniver-sitelerde verilen mühendislik eğiti-minden ortaöğretimdeki müfredata, yapı tekniklerinden konu ile ilgili yö-netmeliklerin hazırlanmasına kadar birbirinden bağımsız gibi gözükten bir-çok parçanın uygun şekilde birleştiril-mesiyle çözülebilecek binlerce parça-lık bir yap-bozu andırıyor. Ancak, özel-likle ekonomik ve yönetsel parçaların uygun şekilde birleştirilememesinden dolayı bugün hâlâ ülkemizin en önemli sorunları arasında yer alıyor.

1975 yılından beri, gelişmiş ülke-lerdeki örneklerini aratmayan nitelik-lere sahip, "Afet Bölgelerinde Yapıla-cak Yapılar Hakkında Yönetmelik" adıyla bilinen, depreme dayanıklı yapı yönetmeliğimiz bulunmasına rağmen, özellikle konut yapımında, söz konu-su yönetmeliğin dikkate alınmıyor ol-ması, bugün şiddetli sayılabilecek bir depremde meydana gelen yüksek can



Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi tarafından bu yıl yeniden hazırlanan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası, 1972 yılında yayımlanan bir öncekinden farklı olarak olasılık hesaplarına göre hazırlanmıştır.

ve mal kaybının en büyük nedenleri arasında. Öncelikle söz konusu yönetmeliğin neden uygulanmadığı hakkında küçük bir araştırma yapılacak olursa, bu yönetmeliğin uygulanıp uygulanmadığını denetleyebilecek bir mekanizmanın bulunmasına rağmen, söz konusu mekanizmanın, küçük şehirler ve yerleşim bölgeleri bir yana, büyük şehirlerimizde bile işletilemediği ortaya çıkıyor. Denetlemenin, özellikle uygulamada kimin tarafından gerçekleştirilmesi gerektiği ise, sağlıklı bir yanıt bulamayan sorular arasında. Yürürlükteki sisteme göre, yerel yönetimler tarafından gerçekleştirilmesi gereken bu denetlemenin, gerek idari kanunlardaki boşluklar gerekse ekonomik yetersizliklerden kaynaklanan personel eksikliği nedeniyle gerçekleştirilemediği öne sürülüyor. Çünkü, yerel yönetimlerin bu tür bir denetlemeyi gerçekleştirebilmesi için, özellikle proje aşamasındaki yapıların mühendislik hesaplarının uygun şekilde yapıp yapılmadığını kontrol edecek inşaat mühendislerine ve inşaat halindeki yapıların projede öngörüldüğü şekilde yapıp yapılmadığını denetleyecek araç, gereç ve teknik personele gereksinimleri doğuyor. Sözgelimi inşaatla kullanılan malzeme kalitesinin denetlenmesi, yapının projeye ve teknik gereklere uygunluğunun kontrolü gerekiyor.

Bugün büyük şehirlerimizdeki yerel yönetimlerin rümünde bu gibi birimlerin bulunmadığı göz önüne alınırsa, % 95'i deprem riski altında bulunan ülkemizde, konut niyetiyle inşa edilen binaların büyük bir çoğunluğunun denetlenemediği, dolayısıyla depreme karşı dayanımlarının bilinemediği rahatlıkla söylenebilir. Ancak,



yerel yönetimler düzeyindeki bu sorunun çözülmemesinin nedenini ekonomik yetersizliklerin oluşturduğu kabul edilse bile, yerel yönetimlerin, söz konusu denetimi, yapı sahiplerinden alacakları barçla yapabilecekleri de bir çözüm önerisi olarak sunulabilir. Yönetmeliklere uygun olarak inşa edilmeyen konutların kullanımını önlemek amacıyla da, söz konusu konutların su, elektrik, telefon gibi doğal gereksinimlerinin karşılanmayacağını caydırıcı bir unsur, hatta bir tehdit unsuru olarak kullanılabileceği düşünülüyor. Böyle bir durumun gerçekleşebilmesi için de yerel yönetimlerin görev yaptıkları bölgede genişletilmiş yetkilere sahip olmaları gerekiyor. Çünkü bugün konutların su dışındaki ihtiyaçları, yerel yönetimlerden bağımsız kurum ve kuruluşlar tarafından sağlanıyor.

Ülkemizin deprem sorunu, kuşkusuz sadece yerel yönetimlerin sorunu değil, bu ülkede yaşayan herkesin sahiplenmesi gereken bir sorun olarak kendini gösteriyor. Dolayısıyla sorunun çözümüne yönelik olarak herkesin yapabileceği bir şeyler olduğunu söylemek mümkün. Ancak herkesin bu sorunu sahiplenebilmesinin, sorun hakkında yeteri kadar bilgi birikiminin sağlayacağı bir durum olduğu göz önüne alınırsa, eğitimin önemi ortaya çıkıyor. Özellikle ilk ve ortaöğretim



tüm basamaklarında, konut edinirken dikkat edilmesi gerekenin kapı pencere doğramaları ya da musluk ve parke kalitesinden çok, konutun depreme karşı dayanımı olduğu ve bunun kontrol edilmesi gerektiği bilincinin indirilmesi gerektiği düşünülüyor. Yükseköğretimde, inşaat, çevre, jeoloji mühendisliği, mimarlık gibi bölümlerde zorunlu dersler arasında yer alacak bir deprem dersinin de büyük yararlarının olacağı öngörülmekte. Öğretim kurumları dışında, inşaat projelerinin



Tüm doğal afetlerde olduğu gibi deprem sonrasındaki kurtarma çalışmalarında kullanılan yöntemler de büyük önem taşıyor.

uygulamaya geçirilmesi aşamasında devreye giren usta veya kalfa gibi teknik elemanların da konuyla ilgili meslek odalarının düzenleyeceği kurslarda, depreme karşı dayanımlı yapı teknikleri konusunda eğitilmeleri gerektiği de çözüm önerileri arasında.

Yönetsel Boşluklar

Genellikle konut amacıyla yapılan binalarda taşıyıcı sistemin (kolon, kiriş vb) normal şartlarda taşıyacağı yükten

daha fazlasını taşıyabilecek şekilde yapılması zorunluluğu olmasına rağmen, özel sermayenin yaptırdığı binalar bir yana, devlet tarafından yaptırılan bazı binalarda da bu kurala uyulmadığı görülüyor. Emniyet payının daha düşük olması yapılan binanın ayakta durmasını engellemiyor. Ancak deprem ya da zemin oturması gibi bazı sıra dışı durumlarda binanın ayakta durabilmesini de emniyet katsayısının yüksek olması sağlıyor.

Uygulamadaki bu aksaklıkların nedenleri arasında, ülkemizde sermayesi olan herkesin gerekirse yasal boşluklardan yararlanarak müteahhitlik yapabilmesi, dolayısıyla herhangi bir yeterliğin aranmaması önemli bir yere sahip. Bunun dışında depreme karşı dayanıklı, yüksek kalitedeki betonun ancak yeterli teknik koşulların sağlandığı beton santrallerinde ya da hazır beton tesislerinde üretilbildiğini söylemek gerekir. Çünkü betonun istenilen kalitede olması, üretildiği bölgenin iklim koşullarından, bünyesindeki

Deprem Zararlarının Azaltılması Araştırma Merkezi

H.Hüseyin Güler
Afet İşleri Genel Müdürlüğü

Ülkemizde meydana gelmiş olan depremler çoğunlukla can ve mal kaybına sebep olmaktadır. Depremlerin yaratacağı zararları en aza indirmek amacıyla gelişmiş ülkelerde çeşitli önlemlere başvurulmaktadır. Bu konuda en fazla bilgi ve deneyime sahip ülkelerden birisi de Japonya'dır. Deprem zararlarının en aza indirilmesi için Ankara'da bir merkez kurulmasını amaçlayan anlaşma 18 Mart 1993 tarihinde Türkiye ve Japonya arasında imzalanmıştır. Japon tarafında, Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı'nın (JICA) önderliğinde Japonya'daki çeşitli üniversitelerden bilim adamları ve araştırmacılar yer almaktadır. Türk tarafında ise Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü önderliğinde Deprem Araştırma Dairesi ile İstanbul Teknik Üniversitesi Yapı ve Deprem Araştırma Merkezi'nin teknik elemanları ve bilim adamları bulunmaktadır. Ankara'daki Deprem Verilerini Toplama ve Hasar Değerlendirme Altmerkezi, proje bölgesi ve çevresine ait sismik verileri toplayıp mevcut veritabanını kullanarak yapacağı hasar tahminini çok kısa bir sürede ilgili makamlara iletecektir. İstanbul'daki Deprem Mühendisliği Araştırma Altmerkezi ise depreme dayanıklı konut tiplerini bu proje kapsamında kurulmuş olan özel bir deney laboratuvarında inceleyecek ve araştıracaktır. Üçüncü Altmerkez ise eğitim amacıyla proje çalışmalarında elde edilen sonuçları ilgili kuruluşlara ve kamuoyuna aktaracaktır.

Deprem Verilerini Toplama ve Değerlendirme Altmerkezi, deprem olduktan hemen sonra, depremin yeri ve büyüklüğü gibi bilgileri belirleyip, etkilemiş olduğu bölgeler ile olabilecek hasar ve can kaybı hakkında ön tahminde bulunacaktır. Bilgisayar ağı ile yerel gözlem istasyonları, bölgesel merkez ve ana merkez arasında güvenli veri iletişimini sağlayacak; yaklaşık yirmi dakikada sonuçları değerlendirilerek, öncelikle yetkili makamları depremden ve ayrıntılarından haberdar edecektir.

Projenin uygulama alanı Kuzey Anadolu Fay Zonu olarak bilinen kırık hattının orta kısmının bulunduğu bölgedir ve Samsun, Sinop, Kastamonu, Çankırı, Çorum, Yozgat, Amasya, Tokat, Ordu illerini kapsamaktadır. Söz konusu sistem, Ankara ana merkezi ve Samsun bölgesel merkezinin yanında, Samsun, Çorum, Amasya, Yozgat, Kastamonu, Çankırı, Tokat, Vezirköprü ve Niksar'daki yerel istasyonları bulunan bir deprem gözlem ağından oluşacaktır. Anlaşma gereğince deprem gözleme sisteminin tüm cihaz, bilgisayar ve diğer donanımı ile kontrol ve veritabanı değerlendirme yazılımları JICA tarafından sağlanacaktır. Yerel istasyonlarda, deprem hareketini algılayan cihazlar ve bu kaydı işleyip değerlendiren özel bir işlemci ile, verileri merkezlere gönderen özel iletişim ünitesi bulunmaktadır.

Bölgesel merkezde tüm yerel istasyonlardan gelen bilgilerin değerlendirildiği ve Ankara ile bağlantıda olan iş istasyonu türü bir bilgisayar görev yapacaktır. Ana merkez ise, tüm yerel istasyonları ve bölgesel merkezi sürekli kontrol eden; oluşacak bir depremin parametrelerini belirleyen ve hasar tahmininde bulunan iş istasyonu türü bilgisayarlar ile sorumlu kişileri uyaran cihazlar ve diğer yardımcı hizmetler için PC bilgisayarları bulunmaktadır. Tüm cihazlar elektrik kesintilerine ve yıldırım düşmesine karşı özel olarak

korunmuş olup yeterince yedek parçası da mevcut olacaktır. Ana merkez, Ankara'da Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi binasında bulunmaktadır. Bölgesel merkez Samsun Bayındırlık Müdürlüğü binasında yer alırken, 9 Yerel istasyon ise valilik, kaymakamlık, belediyeler, bayındırlık müdürlükleri, orman işletmeleri tarafından sağlanan yerlere kurulacaktır.

Deprem algılayıcılarının konulacağı noktalar, farklı zamanlarda yapılan sinyal gördüğü ölçümü çalışmaları sonunda belirlenmiştir. Birkaç noktada yerel istasyonlar, ilgili kuruluşun bahçesine inşa edilecek küçük bir kulübeye konulacaktır. Bazı istasyonların sadece algılayıcıları yere gömülü olarak bahçeye yerleştirilecek diğer donanımı ise bina içerisindeki bir odada yer alacaktır. Altyapı ve inşaat giderleri Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından karşılanacaktır.

Bilgisayarlar arası veri iletişimi, Türk Telekom'un verdiği TURPAK hizmetinden yararlanılarak sağlanacaktır. Ankara ve Samsun arasındaki ana bağlantının yanında yerel istasyonları her iki merkeze de bağlayan X-25 hatları kurulmaktadır. İl merkezinde bulunmayan ilki istasyonu ise en yakın merkeze kadar veri kanalı ile bağlanacaktır. Kullanılacak hız konusu Telekom yetkilileri ile görüşülmüş olup, Japon uzmanlarca yapılacak test çalışmaları sonunda kesinlik kazanacak ve gerekli başvuruları yapılacaktır. Tüm iletişim giderleri anlaşma gereği Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından karşılanacaktır.

Projenin süresi 5 yıl olup, sistemi bu dönemde ortak olarak işletilecek; daha sonra Türk tarafına devredilecektir. Elde edilecek sonuçların değerlendirilmesinden sonra, yeni bölgesel merkezler kurarak kapsama alanının daha da genişletilmesi konusunda karar verilecektir. Ancak meydana gelen bazı gecikmeler nedeniyle sistemin kurulması 1997 yılı yazında tamamlanacaktır.



Kullanılan yapı tekniğine göre, depremlerden sonra ortaya çıkan zararın oranı da değişmektedir. Bu anlamda, yığma yapıların betonarme yapılara oranla depremden daha fazla etkilendikleri rahatlıkla söylenebilir

kum, çakıl çimento, su vb elemanların karışım oranına kadar bilimsel anlamda kontrol edilmesi gereken birçok değişkene bağlı. Dolayısıyla yapı sahiplerinin konuya yaklaşımı ne kadar iyi niyetli olursa olsun el yordamıyla yüksek kalitede beton elde etmeleri pek de mümkün gözükmüyor. Sonuçta, ülkemizde deprem sonrası ortaya çıkan zararların yüksek düzeyde olmasının denetimsizlikten, yasal boşluklardan, kişisel yarar sağlamak amacıyla alınmış kararlardan, daha da

önemlisi, deprem sorununun sahiplenilmemesinden kaynaklandığı rahatlıkla söylenebilir. Zira, bugünkü duruma bakıldığında, herhangi bir kimse-nin devlet arazisine ya da imara açık olmayan alanlara kaçak olarak inşa ettiği konutlar, bir parça da düzgün işçiliği varsa, kolaylıkla alıcı bulabiliyor. Yapıldıktan sonra yaşanacak ilk seçimde, politik çıkarlar doğrultusunda affedilen ve imara geçen bu konutlar, yönetmeliğe uygun olarak inşa edilmiş konutlar gibi park vb çevre dü-

zenlemelerinden de yararlanıyorlar. Meydana gelecek ilk depremle neredeyse tamamen yıkılan bu tür konutların yanında, zarar gören tüm konutların onarılması ve yeniden yapılması dahil olmak üzere, deprem sonrası ortaya çıkan tüm maddi zarar da ülke yönetimince yükleniliyor. Ancak sonuçta yapılan iş, sorumsuzca verilen birtakım kararların ve bu doğrultuda gerçekleştirilen uygulamaların faturasını herkesten toplanan vergilerle ödemekten başka bir şey olmuyor. Zemin etüdü yapılmamış, imara açık olmayan alanlara, hatta devlet arazisine yasadışı yollarla inşa edilen binaların elektrik, su, telefon gibi doğal gereksinimleri pek de zorlanmadan elde edilebiliyor. Çünkü kimse, söz konusu yapıların depreme karşı dayanımının olmadığını, dolayısıyla bu gibi hizmetlerin verilemeyeceğini söylemiyor. Bu anlamda hazırlanmış ve uygulanan bir yasanın olmayışı bir yana, konut satın alan insanların da bu gibi endişelere sahip olmadığı gözleniyor.

Ülkemizde konut edinirken, konutun depreme karşı dayanımı ile ilgili soruların belki de akla en son gelen sorular olması, bir afet olarak birlikte yaşamak zorunda olduğumuz depremi ne derece önemsedığımızı açık bir şekilde gösteriyor zaten. Kırsal kesimde yaşayan insan sayısının günde günde azaldığı, buna karşılık kentlerde daha doğrusu kent varoşlarındaki nüfusun giderek arttığı ülkemizde denetimsiz yapılaşma, ortaya çıkan konut açığının körüklediği bir sorun niteliğindedir. Çünkü insanların en önemli gereksinimlerinden biri olan barınak gereksinimi bu sayede sağlıklı ya da sağlıklı olmayan her hangi bir şekilde karşılanmaya çalışılıyor. Denetimden yoksun, dolayısıyla depreme karşı dayanımı düşük yapılaşmanın, deprem sonrasında ortaya çıkardığı ekonomik zararlar gerek devlet eliyle gerekse düzenlenen yardım kampanyalarıyla bugüne kadar karşılandı ve karşılanmaya da devam edilecektir. Ancak insan yaşamı söz konusu olduğunda kaybedilenlerin geri getirilemeyeceği açıkça ortada.

Murat Dirican

Konu Danışmanı: Tuğrul Tankut
ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü

Bu yazının sorumluluğu yazarındadır.
Yayınlanan bütün yazılar Hürriyet Gazetesi'ne
Siyaset Kurumları'na aittir.

Avrupa Doğal Afetler Eğitim Merkezi (AFEM)

Avrupa Konseyi üyesi ülkelerden Fransa, İtalya, İspanya, Lüksemburg, Malta, Portekiz, San Marino, Türkiye ve Yunanistan afet konularında birbiri ile dayanışmayı sağlamak, afetleri önlemek ve afet etkilerini azaltmak amacıyla bilgi alışverişini, ortak eğitim ve araştırma yapmak için görüşmeler yapmışlar ve 1986'da İstanbul'da Bakanlar düzeyinde yapılan bir toplantı ile aralarında bir anlaşma yapma kararına varmışlardır.

20 Mart 1987 tarihinde, dokuz ülke arasında imzalanan Açık Kısmi Anlaşmaya sonradan katılan Arnavutluk, Cezayir, Ermenistan, Azerbaycan, Belarus, Belçika, Gürcistan, İsrail, Monako, Rusya ve Ukrayna ile üye sayısı yirmiyeye çıkmıştır. Ayrıca Avrupa Toplulukları Komisyonu, Dünya Sağlık Teşkilatı, UNESCO, BM gibi uluslararası kuruluşlarda söz konusu anlaşmaya katılmışlardır. Üye ülkeler arasında afetlerin önlenmesi, afetlere karşı korunma ve yardımın organizasyonu konusunda disiplinler arasındaki işbirliğini artırmak amacıyla yapılan anlaşmanın oluşturulmasına ve imzalanmasına öncülük eden Türkiye, bu anlaşmaya verdiği önem ise, anlaşmanın imzalanmasından hemen sonra Avrupa Doğal Afetler Eğitim Merkezi'ni kurarak göstermiştir. Teknisyenler, idareciler ve halkın afet konusunda eğitilmesini kuruluş amacı olarak belirleyen AFEM, gerek eğitim programlarının hazırlanmasında gerekse uygulanmasında yurt içinde ve yurtdışındaki çeşitli kuruluşlarla işbirliği halinde.

Yurtdışında; Afet İşleri Genel Müdürlüğü, İç İşleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Kızılay Genel Müdürlüğü, ÖDTÜ, Boğaziçi Üniversitesi gibi kurum ve üniversitelerle, yurtdışında ise Oxford Afet Yönetimi Eğitim Merkezi, Cambridge Üniversitesi gibi kuruluşlarla işbirliğini yürüten AFEM, programladığı eğitim faaliyetlerinin yanı sıra Açık Kısmi Anlaşma kapsamındaki diğer merkezleri hazırladığı ortak

projelere ülkemizdeki ilgili kuruluşların katılımını sağlamak amacıyla söz konusu merkezlerle koordinasyonu da sağlıyor.

Yerli ve yabancı uzmanlar tarafından verilen "Afete Karşı Hazırlık ve Yönetimi" adlı uluslararası kursları düzenleyen ve bu kurslarda sunulan bilgiler derleyerek yayımlayan AFEM'in eğitim çalışmalarında konu ile ilgili seminer ve konferansların düzenlenmesi de yer alıyor. Afet faktörünün çeşitli konulara uyarılması amacıyla her yıl seçilen farklı bir konuda gerçekleştirilen bu seminer ve konferanslarda 1989 yılından günümüze kadar: "Olâğanüstü Durum Önlemleri", "Geçmiş Büyük Afetlerden Öğrendiklerimiz", "Mimarî Mirasın Deprem Etkilerine Karşı Korunması" gibi çeşitli konular işlenmiş. Erzincan Yeniden Yapılanma ve Rehabilitasyon Projesi kapsamında, 12-18 Haziran 1993 tarihleri arasında Erzincanda, 13-22 Haziran 1993 tarihleri arasında "da Dina"da yapılan halk eğitimi uygulamaları da yine AFEM'in kurs seminer ve konferans etkinlikleri arasında yer alıyor.

Kırsal alandaki yapı ustalarına, yapılarda dayanıklılığı sağlayacak yapı elemanlarını göstermek, bilgi yanlışlarını gidermek üzere bir eğitim projesi de uygulamaya çalışan AFEM, eğitimin geniş bir kitleye ulaşabilmesi için basılı ve görsel eğitim materyallerinin hazırlanmasını da sağlamaya çalışıyor. Özellikle depremlerle ilgili kısa film ve çizgi filmlerin kurs ve seminer kitaplarının, ilköğretim düzeyindeki çocuklar için deprem anında nasıl davranılması gerektiğini gösteren çizgi-romanların yanı sıra konuyla ilgili afiş broşür ve kitapçıkların hazırlanmasına çalışıyor. Bugün kısıtlı bir bütçe ile çalışan AFEM'in daha büyük bir bütçeyle, özellikle deprem zararlarının en aza indirilmesi ile ilgili eğitim çalışmalarının ülkemizdeki ihtiyacı karşılayacak düzeye erişmesi söz konusu olabilir.

Casus Fotoğraf Makineleri

Pembe etekli kadın, bankta oturmuş yemeğini yiyor. Ondakı yaklaşık 2 metre uzaktaki takım elbiseli adam elindeki antrika dürbünle uzakları seyretiliyor. Kadın kafasını kaldırıp yanındaki adama bakıyor ve yemeğine geri döner-

ken ne dürbünün yan tarafındaki minik merceği görüyor ne de perdenin 1 saniyenin altında açılıp kapanma sesini duyuyor. Fotoğrafının çekildiğinden habersiz yemeğini yiyor. Casus filmlerinde gördüğümüz, James Bond'un benzerle-

rini kullandığı bu fotoğraf makinesi, geçmişte casuslar tarafından gerçekten kullanılmış.

Fotoğrafın görüntü açısından gidecek önem kazanmasıyla birlikte, 1870'lerden sonra çeşitli fotoğraf maki-



1950 Japon yapımı olan bu dürbün-fotoğraf makinesi 16mm film kullanıyor. Film, fotoğrafta kalkık olarak duran isim tabelasının arkasına takılıyor.



Bir casus makinesi olmaktan çok süs eşyası olarak tasarlanmış olan Japon yapımı Doryu II'nin tetiği çekildiğinde kurşun yerine flaşlar patlıyor.



1944 Kodak yapımı Camera X, II. Dünya Savaşı'nda Amerikalı casuslar tarafından kullanılan makinenin üst kısmı, çalışılan ülkeye göre değiştirilebiliyordu.



1886 yapımı bu fotoğraf makinesi, yelek altına takılıyor ve objektifi bir düğme deliğinden çıkartılarak kullanılıyordu.



Steineck ABC kol saati makinesi, 1949 yılına ait. Amatörler için tasarlanan bu makine iyi gizlenmişti, ama fotoğraf kalitesi kötüydü.



Minolta tarafından 1962'de yapılan Sonocon isimli makine ustalıklarla transistörlü bir radyo içine gizlenmiş.



Tükenmez kalem fotoğraf makinesi, 1953'te Japonlar tarafından yapılan bu makine gerçekten yazabiliyor da.

neleri üretilmeye başlandı. Genelde askeri ve güvenlik amaçlı tasarlanan bu makineler, çakmaktan kaleme, bastondan kol saatine kadar gündelik yaşamda kullandığımız pek çok aletin içine yerleştirildi. Boyutları küçük olan bu teknoloji harikalarının kimileri bir alyansın altına yerleştirilmiş ya da düğmeye benzer görüntüleriyle ustaca gizlenmiş. Bu makineler küçük boyutlarının yanında, içlerinde birkaç rulo film, farklı

objektifler taşımaları gibi bazı ek özelliklere sahip. Kimilerinden parmak ucu kadar görüntü elde edilirken, kimileri büyük bir alanın fotoğrafını çekmek için tasarlanmış. II. Dünya Savaşı'nda U-2 uçaklarına yerleştirilen bir model ise, yaklaşık 20 kilometre uzaklıktaki bir detayı çekebiliyordu.

Burada 1880'lerden II. Dünya Savaşı'na kadar kullanılan 16 ayrı casus fotoğraf makinesini bulacaksınız. Zaman-

lının teknolojiyle yaratılan bu harika aygıtların yakın zamandaki benzerleri hakkında bilgi edinmek güç. Bunun için en son casus filmleri bize fikir verebilir. Ancak bu küçük gözlerin kullanımı, uzaydaki uyduların da çok yakın çekim yapımlarıyla azalmış olsa gerek.

Ozgür Tek

Kaynaklar
Seward, D., "One Shutterbug Waits More Than Meets The Eye",
Smithsonian, Haziran 1997



1890 Fransız Kravat Fotoğraf Makine'sinin objektifi boyunun hemen altında görülebilir. Fotoğraflar, pantolon cebindeki bir pompanın sıkılmasıyla çekiliyordu.



Soldaki makinenin mekanizması görülüyor. Bu makine altı poz çekebiliyordu.



I. Dünya Savaşı'nda Almanların kullandığı bu makine, bir güvercin üzerine takılarak Fransızları görüntülemek için kullanılıyordu.



Minox, 1937, II. Dünya Savaşı'nda iki tarafında kullandığı bir casus fotoğraf makinesiydi.



1902'nin bir makinesi olan Ben Akiba isimli bu baston, objektif ve filmleri sapında taşıyor.



Bir alyans altına gizlenmiş, İtalyan yapımı bu makine, farklı diyafram açıklık seçenekleri taşıyor.



1950 Japon yapımı bu makine, bir Zippo çakmağın içine gizlenmiş.



Cep saati içine gizlenen bu makine, 1893'te Edison'un asistanı, William Dickson tarafından tasarlanmış.



16mm'lik kalem makine, 1950 Paris yapımı. Cebine sığan bu makine 18 poz çekebiliyordu.



1888 Alman yapımı Photo-Livre, ismi gibi bir kitap görünümündeydi. Bu makineyle 24 poz çekebiliyordu.

Havacılık Sanayiinde Ar-Ge

Havacılık sanayii, yüksek teknoloji gerektiren, teknoloji transferinin ve teknolojinin üretime dönüştürülmesinin önem kazandığı bir alandır. Bu sanayiide Ar-Ge çalışmaları yoğun bilgi birikimine dayanarak yapılır. Çalışmalarla ortaya çıkan öncü teknoloji niteliği ise, birikimli etkiyi sağlayarak yan sanayilerin gelişmesini sağlar.



INSANOĞLU, uçma özlemini, başlangıçta kuşlara özenerek gerçekleştirmeye çalıştı. Deдалus'un düşleri, Leonardo'nun kalemünde tasarlanarak Hzarfen'le Galata'dan süzüldü. XV. yüzyılda ortaya çıkan bu fikirlerin gelişimi, XVIII. yüzyılda balonla gökyüzüne yükseldi. XIX. yüzyılın ikinci yarısından itibaren kanatlı-pervaneli hava araçları projeleri başarısızlıkla sonuçlandı. İlk motorlu uçağın uçuşu ancak içinde bulunduğumuz yüzyılda mümkün oldu ve insanın, kontrol edebildiği araçlarla uçma düşleri gerçekleşti. 17 Aralık 1903 tarihinde gerçekleşen ilk motorlu uçuştan sonra, kuşların yanında insan da gökyüzündeki yerini aldı. Gelişmeler o kadar hızlıydı ki 1909'da ilk jet uçağı havalandı.

1900'lerin başındaki bu ilk uçuşla yeni bir dönem başlıyordu. Tüm insanlığının düşlerini gerçekleştirecek olan havacılık sanayii böylece ortaya çıktı. Türkiye bu yeni sanayiye sahip olmak için ilk motorlu uçuştan 13 yıl sonra çeşitli girişimlerde bulundu. 1916'da Benz şirketiyle başlayan bu ilk girişim proje aşamasında kaldı. 1925'te Junkers ortaklığıyla kurulan TOMTAŞ (Tayyare-Otomobil-Motor-T.A.Ş) uçak ve motor üretimini gerçekleştiremedi. Eskişehir ve Kayseri'de revizyon ve onarım tesisleri kurdu. Bu tesisler bugün Hava Kuvvetleri'ne bağlı Kayseri ve Eskişehir Hava İkmal ve Ba-

kım Merkezleri'nin nüvelerini oluşturmuştur. 1932'deki The Curtiss Aeroplane Engine şirketi, ülkede 41 uçak ve 53 plannör üretti, 1935'te ilk özel girişim olan Nuri Demirağ Beşiktaş Uçak ve Motor Fabrikası 20'den fazla ND-36, ND-37 ve Selahattin-1 uçağı üretti. 1940'dan sonra üretim yapılmadı ve tesisler onarım amaçlı kullanıldı. 1952'de işletme kapandı. 1936'dan 1947'ye kadar, çeşitli fabrikalar yaklaşık 100 uçak ürettiler. 1950'de açılan Ankara Rüzgar Tüneli dönemin uzun vadeli yaklaşımının göstergesidir.



Tüplü elektro kimyasal derin delik delme (STEM)

1916'da başlayan ve 1950'ye kadar süren bu süreç kalıcı bir sanayinin oluşmasını sağlayamadı. Bundan sonra, 1970'e kadarki çalışmalar yenileme ve onarımla sınırlıydı. 1970'de Havacılık Bayramı'yla ortaya çıkan "Kendi Uçağını Kendin Yap" sloganı yeni bir süreç başlattı. Önce Hava Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı, daha sonra da Türk Uçak Sanayii Anonim Şirketi (TUSAŞ) kuruldu. 1980'lerde başlayan savaş uçağı üretme projesi çeşitli görüşmelerle şekillenmeye başladı. 1983'te üretilecek uçağın belirlenmesiyle, 1984'de uçağın gövdesinin montajını yapacak TAI (TUSAŞ Aircraft Industries-TUSAŞ Havacılık ve Uzay Sanayii) ve nihayet uçağın motorunun çeşitli parçalarını üretecek ve montajını sağlayacak TEİ (TUSAŞ Engine-Industries-TUSAŞ Motor Sanayii) kuruldu.

Şirketin Eskişehir'deki tesislerini ziyarette gittiğimizde Eskişehir'de bizi ilk eğitim uçuşu yapan uçaklar karşıladı. Buna şaşımamak gerek, çünkü Eskişehir tam bir havacılık kenti. Şehrin hemen girişinde, sağ tarafta Türk Hava Kuvvetleri'nin İkmal Bakım Merkezi bulunuyor. Buradan birkaç kilometre sonra TEİ'ye ulaşıyoruz. Şirketin hemen arkasındaki hangarlar, uçaklar ve küçük pist, dikkatimizi çekiyor. Buranın ne olduğunu sordüğümüzde, Anadolu Üniversitesi'nin Havacılık Yüksek Meslek

Okulu olduğu yanıtını alıyoruz. Onun önünde, karşımızda duran bina ise TEL'nin montaj ve imalat yaptığı fabrika binası.

TEL, uçak motorları alanında faaliyet gösteriyor. Şirketin amacı, Türk Hava Kuvvetleri'nin F-16 uçakları için F-110 motorlarının General Electric (GE)'le ortak üretimi, bu motorların modifikasyonu ve modernizasyonunun yanında, bir üretim tesisi kurarak, motor endüstrisinin kurulması, işletilmesi ve sürdürülmesi için gerekli teknolojinin transferi ve bu konuda personel eğitimi için her türlü işin yapılması olarak belirlenmiş. 1985'te TUSAŞ (%50.1), GE (%45.9) TSKGV (%3), THK (%1) arasında bir ortak girişim şirketi olan TEL, 1987 yılında amaçları doğrultusunda üretime geçmeyi başarmış, böylece TAL ile birlikte Türkiye'nin havacılık sanayi altyapısını oluşturmaya başlamıştır.

TEL, parça üretimi, motor montajı ve motor testleri alanında çalışmalarını sürdürüyor. Fabrika iki kısımdan oluşuyor, bir yanda motorların montajının yapıldığı bölüm, diğer yanda ise imalat bölümü var. Test merkezi, motorların test aşamasındaki yüksek gürültüsü ve güvenlik nedenleriyle ana fabrikadan biraz daha uzakta bir yerde bulunuyor. Fabrikadaki gezimize montaj bölümünden başlıyoruz. Buradaki her tezgahta motorun ayrı bir parçası hazırlanıyor ve daha sonra parçalar birleştirilerek motor ortaya çıkıyor. Bu parçalar alüminyum, titanyum ve nikel bazlı süper alaşımlardan oluşuyor. Burada bir jet motorunun küçüklü büyüklü 10 000'den fazla parçadan oluştuğunu öğreniyoruz. Montaj çalışmaları havacılık sanayinde özel bir öneme sahip, özellikle bu kadar çok parçadan oluşan bir üretimde özenli ve dikkatli olmak gerekiyor. Bu alanda diğer endüstrilerden farklı olarak dokümantasyonun da özel bir önemi var. Motor Montaj ve Revizyon Direktörü Nadir Şen bunu şöyle açıklıyor, "Gerek montaj gerekse parça üretimindeki en önemli konulardan biri dokümantasyondur. Kullandığımız teknoloji, pahalı bir teknoloji; ayrıca çok hassas bir üretim gerektiriyor. Dolayısıyla motor ve parçalar üzerinde yapılacak en küçük işlemler ve bulgular mutlaka dokümanle edilmeli. Parça üzerindeki en ufak çizik bile hemen Malzeme İnceleme Kurulu'nun incelemesinden geçmeli ve belgelenmelidir. Bir motorun kullanımı 40-50 yılı bulduğu için o motorda kullanılan parçaların



Test merkezinde motorun test edildiği bölüm görülüyor. Burada 45 ton tepkiye kadar olan bütün motorlar test edilebiliyor.

arşivleri en az 25 yıl boyunca saklanır ve ileride oluşabilecek herhangi bir sorun karşısında dokümantasyon merkezindeki arşivlere bakılarak sorunun parçayla ilgisi araştırılır. Bu hem uçuş güvenliği hem de üretimimiz açısından çok önemlidir."

İmalat bölümüne geçtiğimizde burada motorun önemli 160 parçasından 54'ünün üretildiğini öğreniyoruz. Bu parçalar genelde motorun en çok yıpranan ve yenilenmesi gereken bölümlerine ilişkin. TEL'nin türbin kanatçığı ve aksesuarlar hariç geri kalan tüm motor

parçalarını üretme imkânına sahip olduğunu belirtiyorlar. TEL ürettiği motor parçalarının büyük bir kısmını ihraç etmektedir. TEL'nin müşterileri, GE, Pratt-Whitney, ABD Hava Kuvvetleri, Türk Hava Kuvvetleri ve Fransız şirketi Snecma'dır. TEL şu anda, 54 motor parçasının üretiminde dünyada tek kaynak konumundadır.

İmalat, talashı imalat ve fabrikasyon şeklinde ikiye ayrılıyor. Talashı imalatla tornalama, frezleme, delme, taşlama gibi yöntemler kullanılıyor. Fabrikasyonda ise, soğuk metal şekillendirme, derin çekme, punto kaynağı, dikiş kaynağı, gaz altı kaynağıyla motorun önemli parçaları üretiliyor. İmalat hemen hemen tüm aşamalarda bilgisayar kontrolünde gerçekleştiriliyor. Parçaların, üretildikten sonra tahribatlı ve tahribatsız muayenesi yapılıyor. Tahribatlı testlerin oluşturduğu, sertlik, çekme, kimyasal dağlama, kaynak testleri, kimyasal analiz, plazma ve boya değerlendirme yöntemi, üretilen parçanın üretim aşamasındaki bütün süreçlerden onunla birlikte geçen küçük kuponlar üzerinde yapılıyor. Tahribatsız muayene ise, fabrikada en ilgi çeken süreçlerden biri. Burada, üretilen parçaya zarar vermeden parça üzerinde kimi testler yapılıyor. Ultrason yöntemiyle, kontrol edilecek parçanın, dokümanında oluşmuş çatlak ve boşluklar, parçaya yüksek frekansta ses dalgaları gön-



Motorun after-burner kısmına ait TEL'de üretilen bir parça



Montaj, havacılık sektöründe dikkat ve incelik isteyen bir alan.

derilip bunların yansıması yöntemine dayanarak kontrol ediliyor.

Radiografi, parçanın x-ışınları altında incelenmesine dayanıyor. Eddy Current yöntemi, parçaya elektrik akımı verilerek yüzeye yakın çatlakların manyetik alan oluşturmaya dayanılarak yapıyor. Manyetik Partikül kontrolünde, parça, su ve demir tozu karışımı içinde tutularak elektrik akımı veriliyor, daha sonra demir tozunun hareketleri incelenerek yüzeyin hemen altındaki çatlak ve boşluklar aranıyor. Fluorescent Penetrant kontrolü, daha derin ve yüzeydeki çatlakları bulmak için kullanılan bir yöntem. Parçanın üzerine toz şeklindeki fluorescent madde sıkılıyor, daha sonra yine özel bir sıvıyla yıkanan parçanın çatlaklarında biriken ıslak yapışmış tozlar morötesi ışık altında inceleniyor. Bunlar tıpkı karanlıkta fosforlu saatlerin parladığı gibi parlıyor.

İmalat bölümündeki kontrol süreçlerini de gördükten sonra fabrikadan çıkıp, motorların test edildiği test merkezine doğru yürüyoruz. Bu sırada Silahlı Kuvvetler'in jetleri büyük bir gürültüyle üstümüzden geçerken, test aşamasında F-110 motorunun çıkaracağı gürültüyü tahmin etmeye çalışıyoruz. Fabrika yetkilileri, bize üzülerken şu anda bir motorun test edilmediğini söylüyor. Ama edilseydi bile çok fazla ses duyulmayacaktı di-

yorlar; çünkü test yapılan bölümün hemen yanındaki motorun bilgisayarlarla çeşitli parametrelerinin ölçüldüğü kontrol odası, çok iyi bir şekilde izole edilmiş. Bu odada gelişmiş ve hassas ölçüm aletleri bulunuyor. Yetkililer, motorun testi süresince, bilgisayar aracılığıyla 400-500 parametreyi aynı anda kontrol edebiliyor ve bunun yanında 1500-2000 parametreyi de kontrol etme olanağının bulunduğunu belirtiyorlar. Bilgisayarlı veri alma ve hesaplama sistemiyle donatılmış bu tesislerde, 45 ton tepkiye kadar olan bütün motorlar test edilebiliyor.

Kontrol odasından çıkıp aşağıya indiğimizde bizi başka bir odaya götürüyorlar. Karşımızda küçük radyal bir gaz türbini bulunuyor. Bu gaz türbini TEI'nin ODTÜ ile yürüttüğü Co-op çalışmasının bir ürünü. ODTÜ Havacılık Mühendisliği Bölümü'nde yüksek lisans tezi olarak, bu türbinin üzerinde geliştirmeler yapmak ise yeni bir tezin çalışma konusu. Gaz türbini üzerindeki birçok bağlantı dikkatimizi çekiyor. Bize bu bağlantılar aracılığıyla yukarıdaki bilgisayara bağlanıp, tıpkı F-110 motorlarında kullanılan yöntemle, gaz türbininin performansının ölçüldüğünü söylüyorlar. Bu Co-op çalışmaları çerçevesinde TEI, motor tasarımı için gerekli bilgisayar programlarının da sahibi olma yolunda.

TEI, ODTÜ dışında Anadolu Üniversitesi ile de benzer bir çalışma yürütüyor. Yapılan bir anlaşma ile Anadolu Üniversitesi Havacılık Yüksek Meslek Okulu Motor Bölümü öğrencileri, bir yarı yılını TEI'nin fabrikasında geçiriyorlar. Öğrenciler böylece bir jet motorunu daha yakından tanıma imkânı bul-



Bir tahribatsız kontrol yöntemi olan Eddy Current işlemi

yor ve o dönem notlarını buradaki çalışmalarından alıyorlar.

Havacılık Sanayii, yüksek teknoloji gerektiren, sürekli yeniliklerle gelişen, malzeme teknolojisiyle ilişkili olarak çalışmalarını sürdüren ve diğer teknolojileri etkileyen öncü bir alandır. TEI bu alandaki yenilikleri, üniversitelerle yürüttüğü çalışmalar yanında yabancı ortağı GE ile yürüttüğü projelerle de yakalamaya çalışıyor. GE'le mühendislik desteği ve eğitim için ilişkiler kurulmuş durumda. GE ile TEI arasında teknik temsilciler değişimi var ve çeşitli seminerlerle bilgi ve eğitim alışverişi yapıyor.

Geçtiğimiz yıllarda bir vizyon çalışması yapan şirket, teknik destek yanında, sahip olduğu üretim tecrübesiyle mühendislik ve tasarım yeteneklerini geliştirmek ve arttırmak için çalışmalar yapıyor. Üretim olanaklarını arttırmak için Ar-Ge alanına yönelen şirket, F-5 ve T-38 uçaklarında kullanılan J-85 uçak motorlarının ejektör sistemlerinin yeniden tasarımı projesi üzerinde çalışıyor. Ejektör sistemi üzerindeki bu yenileme, uçakların uçuş sırasındaki yakıt harcamasını % 15 oranında azaltacak. Uzun dönemde büyük avantajlar sağlayacak olan bu sistemi, dünyadaki birçok F-5 uçağı kullanan hava kuvvetlerine satma olanağı da bulunuyor.

GE ile birlikte yürütülecek olan bu projenin mekanik tasarımı, prototipinin hazırlanması ve denenmesi TEI ağırlığında olacak. Bu proje ile başlayacak olan çalışmalarda TEI'nin asıl hedefi, bir motor üretimine yardımcı gelişmeler. Bu çalışmalar, önce bir modül, daha sonra da tüm bir motorun yapımına kadar giden bir yolda ilk adımı oluşturacak. J-85 projesi ile ortaya çıkacak bu bilgi ve tecrübe birikiminin F-110 motorları üzerinde de kullanılması, TEI'nin uzun vadedeki hedeflerinden biri.

1994 TÜSİAD KalDer Kalite Ödülü'nü alan şirket, teknolojik altyapısı ve üretim olanaklarına dayanarak Ar-Ge çalışmalarında da aynı titizlik ve çalışmaya gösteriyor. TEI ve GE'in birlikte yürüttükleri bu Ar-Ge çalışması uluslararası proje çalışmalarına da iyi bir örnek oluşturuyor.

Ozgür Tek

Konu Danışmanı: Ahmet Şevket Ülçer
Prof.Dr. ODTÜ Makina Mühendisliği

Kaynaklar
"Havacılıkta Bilim-Teknoloji-Sanayi Politikaları"
TUBİTAK Raporu, Ekim 1990
Sarıgama ve Hacısultân Dergisi, 4(1991)
TEI Önemli Yıl Tarihleri Kataloğu, Ankara, 1995

Jet Motorlarında Yenilikler

General Electric şirketi (GE), F110-100 motorunu güçlendirerek F110-129 motorunu üretimine geçmişti. Şimdilerde ise F110 motorlarına yeni bir yetenek kazandıracak bir proje üstünde çalışıyor. AVEN (Axisymmetric Vectoring Exhaust Nozzle-Eksenel Simetrik Vektörel Egzoz Nozulu) adlı bu yeni sistem, F110 motorlarına uygulanıyor ve F110 motoru kullanan avcı uçaklarının hava muharebelerinde üstün manevra yeteneğine sahip olmasını sağlıyor.

ABD Hava Kuvvetleri üssü Edwards'da, prototip AVEN sisteminin yer testleri başarıyla tamamlandı ve uçuş testi ile üretim için izin alındı. Yeni nozullu F110 motorunun deneme sonuçlarına göre, AVEN, uçak rotasını 20 dereceye kadar 4 yönde (Pitch/Yaw-Yukarı-Aşağı/Sağa-Sola) değiştirme yeteneğine sahip. Testlerde, gözlemlenen rota değiştirme hızı saniyede 60 derecedir. Uçak üreticileri yaptıkları simülasyonlarda yüksek açılı hücum ve düşük hızların pilotlara, özellikle hava muharebelerinde büyük olanaklar sağlayacağı yönünde görüş birliğine vardılar. Bu gelişmeyle uçağın çevikliği önemli ölçüde artıyor.

Buna ek olarak, itme gücünün yönlendirilebilmesi, kalkış hızını düşürecek için, uçağın uçak gemilerin-



Langley Araştırma Merkezi'ndeki, motorların test edildiği hava tüneli

den ve değişik koşul ve ortamlarda kalkışı ve inişini kolaylaştıracaktır; ayrıca pist uzunlukları da kısalacak böylece yerdeki hareket yeteneği artacaktır. Bu tip bir kontrol yeteneği olan uçaklarda tasarımcılar, uçağın kuyruk bölümlerini daha küçültecek ya da tümülle iptal edecekler, böylece geleceğin uçaklarında radarda görüntü veren kuyruk yüzeyi kalkacak, ağırlık ve sürüklenme kuvveti azalacaktır.

AVEN nozul sistemlerinin hizmete girmesi ile, bu sistemi kullanan uçakların kalkış ve iniş mesafeleri kı-

salacak, muharebe ve uçuşlardaki yakıt sarfıyatı azalacaktır. Uçuş yarı çapı, manevra limitleri ve muharebe yeteneği artacak ve uçak tasarımına esneklik getirecek, uçak kontrol yüzeylerinin boyutları, ağırlığı ve aerodinamik direnci azalacaktır. Uçağın kontrol sistemiyle ilgili sınırlama azalacak ve uçak kontrol yüzeylerinin hasarlarında, üsse (meydana) dönme yeteneği artacaktır.

Benzer bir proje olan PIANO (Propulsion Integration for Aero-control Nozzles-Hava Kontrollü Nozullar için İtki Bütünleşmesi), McDonnell Douglas, Pratt and Whitney, GE, Allison Gas Turbines ve ABD Hava Kuvvetleri'nin yürüttüğü ortak bir çalışmadır. Nasa

Langley Wright Laboratuvarları'nda sürdürülen projede, çok düzlemli vektörel nozul üzerinde çalışılıyor. Şimdiye kadar dört ayrı nozul parçası, tek motorda bütünleştirilmeye çalışılarak deneyler yapılmış ve bunların sonuçlarından bir veri tabanı oluşturulmuş. Projede nozullerin ağırlık ve güçlerinin dengelenmesi üzerinde çalışmalar sürdürülüyor.

Bu çalışmalara ek olarak, GE, Allison ve Rolls-Royce firmalarının ortaklaşa kurmuş oldukları motor ekibi, yeni Ortak Darbe Savaş Uçağı (JSF, Joint Strike Fighter) projesi için nozul testlerine başladı. Yeniden tasarlanan nozul kısmı düşük görünürlük (LO, Low-Observable) yeteneğine sahip olacak. Yeni nozul sistemi, 1996 yılı ortalarında F110 motoru kullanan bir F-16 uçağında kontrol edilecek. Yetkililerin bildirdiğine göre LO nozulda, radar ve kızılötesi sinyalleri yama ve yansıtmaya özelliği, halen kullanılan F110 nozulüne göre büyük bir oranda azaltılmış ve aerodinamik yapı değiştiği için sürüklenme kuvveti azalmıştır. Bu F110 motoru kullanan F-16 uçağının görev yarıçapında ayrıca %2-4 arasında artış meydana getirecek.

Özgür Tek



AVEN projesiyle geliştirilen F110 motorunun açısının değiştirilerek test edilmesi. Uzun süre pozlanan fotoğrafta motorun hareketi görülebilir.

Kaynaklar

THE HABER, Temmuz 1996.

http://dl-www.lan.nasa.gov/html/Exhibits/EA_1D-142E30Fs_12-142E33.html
<http://www.lan.nasa.gov/lan/cgi>

Atatürk'te Bilimsel Düşünüş

"Dünyada her şey için, maddiyat için, maneviyat için, hayat için, muvaffakiyet için en hakiki yol gösterici ilimdir, fendir. İlim ve fennin dışında kılavuz aramak dalgınlıktır, bilgisizliktir; doğru yoldan sapmaktır. Yalnız ilmin ve fennin yaşadığımız her dakikadaki safhalarının gelişmesini kavramak ve ilerlemelerini zamanında izlemek şarttır. Bin, iki bin, binlerce sene evvelki ilim ve fen ve dilin çizdiği kuralları, şu kadar bin sene sonra bugün aynen uygulamaya kalkışmak, elbette ilim ve fennin içinde bulunmak değildir."

Gazi Mustafa Kemal, 1923

ATATÜRK'ün çok yönlü evrensel kişiliği, insanlığın tarihinde, sürekli çağdaşlaşmanın büyük ve dinamik bir öncüsünü simgelemek-
te, evrensel düşünceleri ve uygulamaları güncelliğini sürdürmektedir.

Bu yazımızda, O'nun evrensel kişiliğinin oluşmasında, bilimsel düşünüş ve özellikle de matematiğin mantığının erkinliği belirtilmeye çalışılacaktır. İlkın, şu gerçeği açıklayalım ki, Atatürk'ün evrensel başarısını tek bir temel etkene bağlamak kesinlikle olanaksızdır. O'nda çok belirgin olan matematiksel düşünüş, özgün düşünce yapısının sadece bir yanı ama çok önemli bir yanındır. Atatürk'ün bu yeteneği yeterince değerlendirilmeden, düşünce yapısını tam olarak kavramak olanaksızdır.

Atatürk'ün Matematik Öğrenimi

Atatürk, matematiği sistemli öğrenimini, askeri okullarda gerçekleştirmiştir.

Atatürk, yaşamında ilk olağanüstü başarısını, daha on iki yaşında, Selanik Askeri Rüştiyesi'nde öğrenci iken matematik dersinde göstermiş ve bu nedenle matematik öğretmenini Yüzbaşı Mustafa Efendi, O'nun adına "Kemal" ismini eklemiş ve bunu okuldaki resmi künyesine yazdırmıştır. Mustafa Kemal Atatürk, bu olayla ilgili anısını şöyle anlatıyor: "...Rüştiye'de en çok matematiğe merak sardım. Az zamanda bize bu dersi veren öğretmen kadar, belki de daha fazla bilgi edindim. Derslerin üstündeki sorularla uğraşıyordum. yazılı sorular düzenliyordum. Matematik öğretmeni de yazılı olarak cevap veriyordu. Öğretmenimin ismi Mustafa idi, bir gün bana dedi ki: Oğlum senin de ismin Mustafa benim de. Bu böyle olmayacak, arada bir fark bulunmalı. Bundan sonra adın Mustafa Kemal olsun. O zamandan beri ismim gerçekten Mustafa Kemal oldu..."

"Askeri Rüştiye'yi bitirdiğimde matematik merakım epeyce ilerlemişti, Manastır As-

keri İdadisi'nde matematik pek kolay değildi. Bununla uğraşımı sürdürdüm... İdadide iken bıkıksızın çalışıyorduk. Sınıfta, birinci, ikinci olmak için hepimizde şiddetli bir gayret vardı. Sonunda idadiyi bitirdim, Harbiye'ye geçtim, burada da matematik merakı sürüyordu..."

Mustafa Kemal, Selanik Askeri Rüştiyesi'nde iken, matematik öğretmeni derse gelmediğinde, dersleri birçok kez, O anlatmıştır.

Atatürk'ün Matematik Yayını: "Geometri"

Atatürk, askeri öğrenimi süresince matematikle sistemli ve yoğun biçimde uğraşmıştır. O'nun, 1904 yılında Harp Akademisi'ni bitirdikten sonraki yaşamında, ölümünden yaklaşık bir buçuk yıl öncesine kadar matematikle ne ölçüde uğraştığını bilmiyoruz. Fakat Atatürk'ün son yıllarına ait önemli iki olay, O'nun matematikteki üstün yeteneğini bir kez daha kanıtlamakla kalmıyor, matematiğe ilgisini sürdürdüğünü de ortaya koyuyor. Bu olayların birincisi, "Geometri" adlı temel nitelikte bir kitap yazmış olması, ikincisi, bunu, Sivas Lisesi'nde bir geometri dersinde bizzat anlatmasıdır. Kitabının yazımını, olayın yakından tanığı olan, Türk Dil Kurumu Başuzmanı A. Dilaçar, şöyle anlatıyor: "Atatürk ölümünden bir buçuk yıl kadar önce, Üçüncü Türk Dil Kurultayı'ndan sonra, 1936/37 kış aylarında kendiliğiyle Geometri adlı bir kitap yazmıştır."

Bu kitap, ilk kez 1937 yılında, Geometri öğretmenlerle, bu konuda kitap yazacakları kılavuz olarak Kültür Bakanlığı'na yayımlanmıştır. Dilaçar, söz konusu kitabın tümünü, Atatürk'ün tek başına yazdığını, düzenlediğini ve kitaptaki yeni matematik terimlerini (boyut, uzay, yüzey, düzey, çap, yarıçap, kesik, kesit, yay, çember, teğet, açı, açıortay, içters açı, dışters açı, taban, eğik, künk, çekül, yatay, düşey, yondeş, konum, üçgen, dörtgen, beşgen, köşegen, eşkenar üçgen, ikizkenar üçgen, paralelkenar, yanal, yamuk, eksi-

artı, çarpı, bölü, toplam, oran, orantı, türev, alan, varsayı, gerekçe...) türettiğini açıklamaktadır.

Prof. Dr. Afet İnan, 25.01.1982 tarihli, özel bir yazısında (Sayın Prof.Dr. Afet İnan, 25.01.1982 tarihli özel yazısını, kişisel başvurum üzerine yazmış olup, bu değerli belgesel yardımı nedeniyle, kendilerine teşekkürlerimi saygıyla bir kez daha ifade ediyorum. Bu yazının fotokopisi Atatürk Araştırma Merkezi'nde bulunmaktadır.) aynı konuya değinerek, Atatürk'ün "matematik terimlerinin bugün kullandığımız deyimlerini tamamen kendi buluşlarıyla saptamış olduğunu" yazıyor. Açıkça görülmektedir ki, Atatürk, "Fen terimleri o suretle yapılmalıdır ki manaları ancak istenilen şeyi ifade edebilsin." demekle kalmamış, Osmanlıca pek çok matematik teriminin öz Türkçe tam karşılıklarını bularak da, bunu başarıyla örneklemiştir.

Geometri kitabındaki her tanım, söz konusu kavramı, eksiksiz ve açık biçimde anlatmakta, temel ve özel nitelikleriyle belirtmektedir. Ayrıca gerekli örnekler verilmiştir. Tanınmış bilim tarihçisi Ord. Prof. Dr. Aydın Sayılı (D.1913), tam bir yetkiyle, 44 sayfalık bu kitabı, "küçük fakat anısal bir yapı" olarak nitelendirmiştir.

Atatürk'ü bu yapıtı yazmaya zorlayan nedenleri, O'nun dil çalışmalarını yakından izlemiş olan A. Dilaçar, şöyle açıklıyor: "...Atatürk hep matematikle uğraşmış. Eski geometri terimleri çok ağırdı idi. Ben bile uzun, uzun bu terimleri okuduğum halde, şimdiki karşılarında güçlüğüne daha iyi anlıyorum. Pedagojide bir gerçek var: Fikir yolunun açık olması, bir ip ucunun bulunması lazımdır. Yoksa bir külçe gibi çöker. Müselle kelimelerini ele alalım. Arapça okullarımızdan kaldırılmıştır. Süllüs'ten türetilmiş bir kelime olduğunu öğrenci nasıl bilsin. Arapça yoğun bir dildir. Örneğin müsteşrik, şark kelimesinden gelmiş bir kelimedir. Bunun aslını bulmak Arapça bir grammer meselesidir. Okullarımızdan Arapça ve Farsça kaldırılmış olduğundan, öğrenci müselle kitle kelime olarak karşısında görecektir. Üç aklına gelmeyecektir.

Arta müselleş yerine üçgen dersek, bir üç var. Gen. Atatürk'e göre genişlikten alınmıştır. Bir ipucu var. Dörtgen dörtten gelmiştir. Eşit. denk anlamına gelen eş'ten gelmiştir."

Bu açıklama, Atatürk'ün akılcı ve gerçekçi bir düşünce yapısına sahip olduğunu da belirtmektedir.

Prof. Dr. Vecihe Hatipoğlu, aynı konuda şöyle diyor: "... Atatürk matematiği iyi bildiği ve sevdiği için, terim devrimine matematik-ten başlamıştır."

Atatürk'ün bulduğu matematik terimlerinin hemen tümü, bugüne dek hiç değiştirilmeksizin kullanılmaktadır. O'nun sadece birkaç terimi, sonradan biraz değişikliğe uğratılmıştır. Örneğin Fransızca hypothese'in Osmanlı'daki karşılığı olan faraziye'nin yerine, Atatürk, varsayı terimini bulmuş, fakat sonradan bu terim varsayım'a dönüştürülmüştür. O'nun bulduğu tüme yavaş, bütüncü terimlerinin yerlerini de tümler ağı, bütüncü ağı terimleri almıştır. Gerçekte, çok az sayıda ve küçük ölçüde olan bu terim değişiklikleri, O'nun dilimizi sadeleştirmede bağış kaldığı temel ilkenin doğruluğunu bir kez daha doğrulamaktadır.

Atatürk, Geometri kitabını yayımlamakla kalmamış, bir matematik öğretmenini gibi, ülkesinin eğitim sistemine bunu hemen uygulamıştır. Nitekim Atatürk, 13 Kasım 1937 tarihinde Sivas'a gitmiş ve 1919 yılında Sivas Kongresi'nin toplandığı Lise binasında bir geometri (o zamanki adıyla hendese) dersine girmiştir. Bu derste öğrencilere sorular yönelterek, eski terimlerle matematik öğreniminin zorluğunu bir kez daha saptayan Atatürk, "Bu anlaşılabilir terimlerle bilgi verilemez. Dersler Türkçe terimlerle anlatılmalıdır," diyerek kesin vargısını açıkladıktan sonra, dersi kendi buluşu olan "Türkçe terimlerle ve çizimleriyle anlatmış, bu arada Pisagor teoremini de çözümlenmiştir. Aynı zamanda O, beraberindeki Kültür Bakanı Saffet Arkan'a, okul kitaplarının "Türkçe terimlerle kısa sürede yeniden yazılmasını" buyurmuş ve birkaç ay içinde yeni kitaplar okullara ulaştırılmıştır.

"Matematikçi Kemal"

Atatürk'ün biyografisini yazanların, düşünce yapısını inceleyenlerin, evrensel başarısını yorumlayanların kimisi, O'nun matematikteki üstün yeteneği üzerinde durmuşlardır. Hans Froemgen, O'nu, "Matematikçi Kemal" diye nitelendirmiştir. René Marchand, O'ndan söz ederken, "matematik kesinlikte olan kafası" nitelemesinde bulunuyordu.

Edouard Herriot, O'nun başarısında, hesap adamı oluşunun etkisini şöyle belirtmiştir: "Türk ulusu hızla Batıya yönelmiştir. Mücadele diyebiliriz. Hayır, isteyerek, hesaplanarak yapılmış, sağduyu ve ulus sevgisinden güç alan bir eser."

Noelle Roger de aynı başarı etkeni üzerinde durmuştur: "Başarılarının gizi şuradadır: Girdiği her atılımı önceden uzun, uzun, hiçbir rastlantıya yer bırakmadan, en ufak ayrıntılarına dek hesaplayarak, işleyip olgunlaştırır. Günü geldi mi tasarlamış olduğu şeyi açıklar; bunun başarıya ulaşacağına kesinlikle güveni vardır artık".

Prof.Dr. Ziya Bursalıoğlu, O'nun "değişik çözümleri bir matematikçi mantığı ile değerlendirilmesini" dehasının nitelikleri arasında saymıştır. Bir başka yazar, O, "düşüncelerini mantıksal kurallara göre uygulaması bakımından matematiği iyi biliyordu" diyor.

Prof.Dr. Afet İnan, bir yazısında şunları yazıyor: "... Atatürk, kendi yetiştiği devrin

men kendi buluşlarıyla saptamıştır... Atatürk bu konuda konuşurken özellikle söylediklerinden şunları anımsıyorum: Ben öğrenim devrimde matematik konusuna çok önem vermişimdir ve bundan hayatımın çeşitli safhalarında yararlanmış olduğumu söyleyebilirim. Onun için herkes matematik bilgisinin çok gerekli olduğuna inanmalıdır."

Atatürk'ün Düşünce Yapısı

İçinde yaşadığı toplumun tüm yaşamında ulusal ve evrensel boyutlarda bir dizi değişiklikleri gerçekleştiren Atatürk gibi bir devlet kurucusu ve toplum reformcusunun düşünce yapısının tam anlamıyla akılcı (rasyonalist), gerçekçi (pozitivist) ve faydacı (pragmatist) olması çok doğaldır. Çünkü bu düşünsel nitelikler, böylesine kapsamlı bir başarı için vazgeçilmez (sine qua non) niteliklerdir. Atatürk'ün düşünce yapısı ve Atatürkçülük denilen "çağdaşlaşma modelini" doğru yorumlayanlar, O'nun bu temel niteliklerini belirtmişlerdir.

Falih Rıfkı Atay, bu konuda şu- nu vurguluyor: "Zekâ, akıl ve müspet ilim. O'nun saygısı yalnız bunlara olmuştur."

Prof.Dr. Suat Sinanoğlu, "Zihnin yapısına ilişkin, hiçbir toplumda hiçbir önemli yenilik beklenemez. Atatürk bu hakikati biliyordu. Onun için devriminin insan aklına güvenen yeni bir toplum yaratmayı amaçladığını kesinlikle ileri sürebiliriz," diyor.

Prof.Dr. Utkan Kocatürk, "...Atatürkçülük, her türlü dogmatik unsurdan sıyrılmış akılcı bir dünya görüşüdür," diyor.

Prof.Dr. H. Eroğlu, "Atatürkçülük, akılcılığa, müspet ilim kavramına dayanır," diyor.

Prof.Dr. İsmet Giritli, "Kemalist dünya görüşünün akılcılık ve bilimsellik niteliği"ni belirtiyor.

Prof.Dr. Ahmet Mumcu, şu önemli yorumu yapıyor: "Akılcılığı ve bunun sonucu olan bilimselliği, Atatürk'ün sistemli bir biçimde Batı felsefesini araştırıp inceleyerek tanıdığını iddia etmek mümkün değildir. Osmanlı devletinde hemen hiç bilinmeyen bu akımları, Atatürk ne zaman ve nasıl öğrenecekti? O'nun akılcılığı dehasının özelliklerinden gelmektedir. Akılcılığı kendi kendine düşünüp çıkarmış ve Türkiye'de her işin akla ve bilime dayanması ile yapılması gerektiğini açıkça ortaya koymuştur. Bu bakımdan memleketimizde rasyonel (akılcı) düşünceyi getiren ve bunu uygulayan kimse Atatürk olmuştur."



müspet ilimlerini mesteki uzmanlığı bakımından bellediği vakit, berrak ve müspet bir görüşe sahip olabileceğini ve herhangi bir meseleyi matematiksel bir kesinlikle çözümlemeyi hedef tuttuğunu söylerdi".

Afet İnan, yukarıda anılan, 25.01.1982 tarihli özel yazısında şöyle diyor: "Bilindiği gibi ilim konusu iki büyük bölümde işlenir ve bunlardan faydalanılır; Müspet İlimler, Sosyal İlimler... Atatürk gerek öğrencilik devirlerinde, gerekse ömrü boyunca bu her iki ilimden çok faydalanmıştır... Asıl müspet ilimlerin başında gelen matematik bilgisi, Atatürk için başlıca bir konudur. Çünkü matematik insan topluluklarına müspet yol gösteren ve uygulamasında yarar sağlayan müspet bir ilim dalıdır. İşte Atatürk bu ilme çok değer verdiği için hem nazari kısımları çok iyi bellemiş hem de bunların uygulamasına her bakımdan önem vermiştir. Hatta matematik terimlerinin bugün kullandığımız deyimlerini tama-

tur...O'nun devrimciliği, akılcılık ilkesinin topluma uygulanmasıdır."

Atatürk'ün düşünce yapısını etkileyen kitaplar arasında daha çok Batı'nın akılcı ve pozitivist düşünürlerinin kimi yapıtları da bulunmaktadır. Atatürk, örneğin August Comte'un bazı kitaplarını okumuştur. O'nun pozitivist yanı, kimi yazarların doğru olarak belirttikleri gibi, yaşamdan kaynaklanan bir düşünce doğrultusunu kavramasından ileri gelir; çünkü O, Auguste Compt'e'u izleyen bir kuramcı değildir.

Burada şunu da not edelim ki, Atatürk'ün buyruğu üzerine, "Kant ve Felsefesi" adlı bir Türkçe kitap (1923 yılında) ile Descartes'in ünlü yapıtı "Discours sur la Methode"un Türkçe çevirisi (1928 yılında) Milli Eğitim Bakanlığı'na yayımlanmıştır.

Atatürk'ün matematikteki başansı, akılcılığından kaynaklanmaktadır. O'nda akılcı ve matematiksel düşünüş birbirini ve aynı zamanda olgucu düşünce yapısını geliştirmiş, bunların doğal sonucu olarak da bilimcilik egemen bir görüş niteliği kazanmıştır.

Atatürk, yükümlendiği ulusal görevinin gereği olarak, önceden gerekli bilgiyi kazanmaya önem vermiş ve bunu bir kuramcı olarak değil fakat olgucu ve pragmatist düşünce yapısının bilinçli seçimleriyle gerçekleştirmiştir. Sosyoloji açısından Atatürk'ü yorumlayan bir yayında, "Atatürk, öğrendiği düşünceleri, benimsemeden önce kendi bilgi süzgecinden geçirme disiplini içinde, yaşam deneyiminden aldıklarıyla birleştirebilen bir önderdur." denilmektedir. Nitekim Atatürk, 01.12.1921 tarihinde Büyük Millet Meclisi'nde yaptığı bir konuşmada şöyle diyordu: "...meşruti kuramı bulan en eski filozofların bu kuramları ileri sürmek için çalıştıkları esasları inceledim."

Atatürk, Voltaire'i, J. J. Rousseau'yu, Montesquieu'yu ve ansiklopedistleri okumuş, Fransız devrimini, Mirabeau ve Robespier'in düşüncelerini öğrenmiştir.

Atatürk'ün düşünce yapısının ve dolayısıyla Atatürkçülüğün temel öğelerinden biri de gerçekçiliktir. O, 1927 yılında diyordu ki: "Biz, ilhamlarımızı, gökten ve gâipten değil, doğrudan doğruya hayattan almış bulunuyoruz. Bizim yolumuzu çizen yaşadığımız yurt, bağrından çıktığımız Türk milleti ve bir de milletler tarihinin binbir facia ve ıstırap kaydeden yapraklarından çıkardığımız neticelerdir."

Mustafa Kemal Atatürk'te akılcılık çok belirgin temel bir düşünsel niteliktir. O, doğanın gizini çözecek yaşamsal biricik etken

olarak insan zekâsını ve aklını kabul etmiş ve bu kesin düşüncesini vurgulamıştır.

Mustafa Kemal, 1923 yılında şöyle diyor: "Allah dünya üzerinde yarattığı bu kadar nimetleri, bu kadar güzellikleri, insanlar istifade etsin, varlık içinde yaşasın diye yaratmıştır ve azami derecede faydalanabilmek için de, bütün yaratıklardan esirgediği zekâyı, aklı insanlara vermiştir."

O, 5 Ocak 1925 tarihinde, "Bizim akıl, mantık ve zekâ ile hareket etmek şiarımızdır (belirgin niteliğimizdir)" diyordu.

Mustafa Kemal akılcılığın evrensel değerini şöyle vurguluyordu: "Bu dünyada her şey insan kafasından çıkar... Bir insan başının ifade edemeyeceği hiçbir şeyi tasavvur edemiyorum... Her şeyin kaynağı insan zekâsıdır... Akıl ve mantığın halledemeyeceği mesele yoktur. Tabiatın bugün için sırlarla dolu sineğine gireceği muhakkak görülen insan zekâsı, beklenen hakikatleri ortaya koyacaktır..."



Atatürk, Batı'dan akılcılığı ve bilimciliği bilinçle öğrenmekle kalmamış, bunları kendi toplumunda ilk tanıtan ve uygulayan adam da olmuştur. Böyle bir öneki insanın, Türkiye Cumhuriyeti'nin de kurucusu olması akılcılığı ve bilimciliği devletin temel felsefesi olması zorunluluğunu doğurmuştur. Prof.Dr. Ahmet Mumcu'nun özellikle belirttiği gibi, "akılcılık ve bunun sonucu olan bilimcilik ile ulusal egemenlik ve bunun sonucu olan cumhuriyetçilik Osmanlı devletinde hemen hiç bilinmeyen akımlar olup, binlerce yıllık tarihi olan Türk ulusuna ilk kez Atatürk ile girmiş ve yerleşmiştir."

Atatürk'e misyonunu yükümlendiren temel etken nedir? Bu, O'nun engin insan sevgisinden, hümanist seçkin kişiliğinden kaynaklanmaktadır. Gerçekten O'nun evrensel mesajı, insana ve insanlığa, ulusu aracılığıyla görkemli bir hizmeti gerçekleştirmesinde anlamlaşır. Atatürk, "İnsan, insanlık için yaşa-

malıdır" ve "Biz kimsenin düşmanı değiliz! Yalnız insanlığın düşmanı olanların düşmanıyız." derken engin hümanizmasını bir kez daha açıklamıştır. O, bunu sadece söylemekle kalmamış, tüm davranış ve eylemiyle çok tutarlı biçimde gerçekleştirmiştir. Tarihçi Herbert Melzig, 1941 yılında şöyle diyordu: "Dünya tarihini araştırarak olursak, özü ile işi birbirine O'nunki kadar uygun hiçbir devlet adamı bulamayız."

Gerçekte akılcı ve dolayısıyla bilimci düşünce, gelişmesini hümanist bir ortam içinde sürdürebilir. Prof.Dr. Suat Sinanoğlu, bu konuda şunları yazıyor: "Bilim ancak çok uygun bir biçimde eğitim görmüş zihinlerde yerleşir; bilim zihniyeti ise ödün vermeyecek bir akılcılık ister, özli bir hümanist temele dayanır. İşte bu gerçek, bu konuda bunca eser yazmış olmasına rağmen, Batıda bile gerektiği kadar yer etmiş değildir; batılı olmayan evren ise, bilimle hümanist zihniyet arasındaki ilişki şöyle dursun, teknikle bilim arasındaki bağlantıyı bile güç kavrar görünmektedir."

Hümanizmadan soyutlanmış akılcılık ve bilimciliğin, gelecekte karşılaşacağı ve yaşamsal açıdan en tehlikeli sorunu, uğraşı alanını ve konusunu giderek sadece yetkenin (siyasal otoritenin) buyruğu ya da şovenizmin isteği doğrultusunda sınırlayıp, tüm insanlığın yararına değil de, salt yetkenin gücüne hizmet etmesidir. Akılcılık ve dolayısıyla bilimcilik, hümanizma ile bütünseldir. 17 ve 18. yüzyılda akılcılık ve bilimciliği kabullenen Batı'nın yirminci yüzyılın ilk yarısında iki kez dünyayı saran savaş tufanları içinde yıllarca kalmasında, gerçekte hümanizmadan yoksunluğunun etkisi büyük olmuştur.

O'nun düşünce yapısı, davranış ve eylemi bir bütün olarak incelendiğinde, akılcı ve bilimci temel niteliklerinin yanı sıra insancı (hümanist) ve faydacı (pragmatist) nitelikleri de belirgin biçimde taşıdığı görülmektedir. Örneğin Atatürk: "Ben, muharebelerde dahi düşmanın üzerinde bir kin duymam; yalnız askerlik kaidelerinin tatbikini düşünürüm." demiş ve gerçekten de böyle davranmıştır. Bundan dolayı, O'nun bu yalın cümlesi, hümanist, rasyonal, pozitivist ve pragmatist niteliklerini tümüyle belirtmektedir.

Atatürk'te Bilimcilik

Bilimcilik, Atatürk'te düşünce sisteminin temel öğelerinden biridir. Bu olgu, Atatürk'te çok doğaldır. Çünkü O, insan aklını, yaşamda insanın en büyük gücü olarak kabul etmektedir. O'na göre bilim, temelde insan aklının

evrensel bir ürünü olup, A. Sayılı'nın tanımla "İlim dikkatli ve sistematik gözlemlere bağlı ve sadık kalarak bilgiyi rasyonelleştirme amacını güden bir faaliyettir." O, bilime özellikle fen bilimlerine verdiği büyük önemi hep tutarlı biçimde vurgulamıştır. O'nun aşğıdaki düşünceleri, bunun örneklerinin bir bölümünü oluşturur.

Mustafa Kemal Paşa, muzaffer Başkumandan olarak, 27 Ekim 1922 tarihinde öğretmenlere şunları söylüyordu: "Yurdumuzun en bakımlı, en şirin, en güzel yerlerini üç buçuk yıl kirlı ayaklarıyla çiğneyen düşmanı di-ze getiren başarının sırrı nerededir biliyor musunuz? Orduların yönetilmesinde, ilim ve fen ilkelerini önder edinmemizdedir... Milletimizi yetiştirmek için kaynak olan okullarımızın ve üniversitelerimizin kuruluşunda da; yine bu yolu tutacağız. Evet, milletimizin siyasi, sosyal hayatında milletimizin fikri eğitiminde önderimiz ilim ve fen olacaktır... Bugün eriştiğimiz nokta gerçek kurtuluş noktası değildir... Kurtuluş cemiyetindeki hastalığı ortaya çıkarmak ve iyileştirmekle elde edilir. Hastalığın iyileştirilmesi, ilim ve fennin gösterdiği yolda olursa, hasta kurtulur. Yoksa hastalık müzminleşir ve tedavisi imkânsız hale gelebilir. Fikirler manasız ve mantıksız safsatalarla dolu olursa, o fikirler hastadır. Aynı şekilde içtimai hayat akıl ve mantıktan uzak, zararlı birtakım inanış ve geleneklerle dolu ise, cemiyet felce uğrar... Memleketi, milleti kurtarmak isteyenler için, fazilet, iyi niyet, fedakârlık, elbette son derece gerekli vasıflardır. Fakat bir toplumdaki hastalığı görmek, onu tedavi etmek, toplumu içinde bulunduğu yüzyılın gereklerine göre ilerletebilmek için bu vasıflar yetmez; bu vasıfların yanında ilim ve fen lazımdır... Memleketimizi bir çember içine alıp, cihan ile ilgisiz yaşayamayız... Tam tersine, ilerlemiş medeni bir millet olarak, medeniyet alanı içinde yaşayacağız. Bu yaşam ancak ilim ve fen ile olur. İlim ve fen nerede ise oradan alacağız ve milletin her ferдинin kafasına koyacağız. İlim ve fen için kayıt ve şart yoktur..."

Atatürk, yukarıdaki metinde görüldüğü gibi, "ilim ve fen" terimlerini çoğu kez birlikte kullanmıştır. Fen terimi, kimi sözlüklerde bir teknik, öteki deneysel, uygulamalı temel bilimler olmak üzere iki farklı anlamda kullanılmaktadır. Aydın Sayılı, bu konuda ezcümle şöyle diyor: "Bilindiğı üzere, ilim sözcüğünün anlamı, anlamı kapsamı gayet geniştir. Fen ise temel bilimler: matematik, astronomi, fizik, kimya ve tabii bilimler anlamına gelir. Demek ki kılavuzluğunda yürütmesini

Atatürk'ün öğütlediğı bilim şumullü ve geniş içerikli bir bilimdir. Fakat bilimler arasında temel bilimler özellikle vurgulanmaktadır."

Mustafa Kemal Paşa, Büyük Zafer'den birkaç ay sonra Türk ulusuna şunları söylüyordu: "...Bundan sonra pek mühim zaferlere kavuşacağız. Fakat bu zaferler süngü zaferleri değil, iktisat, ilim ve irfan zaferleri olacaktır. Ordumuzun şimdiye kadar elde ettiğı zaferler, memleketimizi gerçek kurtuluşa kavuşturmuş sayılmaz. Bu zaferler ancak gelecekteki zaferlerimiz için kıymetli bir zemin hazırlamıştır. Askeri zaferlerimizle mağrur olmayalım. Yeni ilim ve iktisat zaferlerine hazırlanalım."

O, 1931 yılında şöyle diyordu: "Her işin esas hedefine kısa ve kestirme yoldan varmak şayanı arzı olmakla beraber, yolun makul, mantuki ve bilhassa ilmi olması şarttır."

Mustafa Kemal Atatürk, Cumhuriyet'in onuncu yıldönümünde şöyle diyordu: "...Türk milletinin yürümekte olduğı terakki



ve medeniyet yolunda, elinde ve kafasında tuttuğı meşale, müspet ilimdir."

Atatürk, Dr. Reşat Galip tarafından kendisine yöneltilen "Sizin bırakacağınız ideoloji nedir?" sorusuna şu açık ve kesin karşılığı vermiştir: "Ben, manevi miras olarak hiçbir nass-ı katı, hiçbir dogma, hiçbir donmuş ve kalıplaşmış düstur bırakmıyorum. Benim manevi mirasım ilim ve aklıdır. Benden sonrakilere bizim aşmak zorunda olduğumuz çetin ve köklü müşkülat önünde, belki gayelere tam eremediğimiz, fakat asla taviz vermediğimizi, akıl ve ilmi rehber edindiğimizi tasdik edeceklerdir. Zaman süratle dönüyor. Milletlerin, cemiyetlerin, fertlerin saadet ve bedbahtlık telakkileri değişiyor. Böyle bir dünyada, asla değişmeyecek hükümler getirdiğini iddia etmek, aklın ve ilmin inkişafını inkâr etmek olur. Benim Türk milleti için yapmak istediklerim ve başanmaya çalıştıklarım ortadadır. Benden sonra beni benimsemek isteyenler,

bu temel mihver üzerinde akıl ve ilmin rehberliğini kabul ederlerse; manevi mirasçılarım olurlar."

Atatürk'te Bilimsel Düşünüş

Atatürk'ün akıl ve bilimi, kendi yaşamında ve kurduğı devletin yaşamında temel kılavuz olarak kabul ettiğı, kendi ifadelerinden yukarıda açıklanmış bulunmaktadır.

Atatürk'ün düşünce yapısı, bilimin temel yöntem ve ilkelerine yetkin bir uyumu açık biçimde yansıtmaktadır. Bu olgu, O'nun bilim yanlısı olmasının öresinde, gerçekten bilimsel düşündüğünü belirlemektedir. Atatürk'ün düşünce yapısını inceleyen kimi yazarlar bu konu üzerinde özellikle durmuştur. Prof.Dr. Özer Ozankaya, "Atatürk ve Bilimsel Yönteme Uygunluk" adlı yayınında şunları yazıyor: "... Bilimi bütün insanlığın saygın tutmasının dayanağı, güvenilir ve geçerli yöntem ilkelerine sahip oluşudur. Bu ilkeleri özetle belirterek Atatürk'ün düşünce yapısının güçlü temellerini gösterebiliriz: Nesnellik İlkesi ve Atatürk.

Bilimin temel bir yöntem ilkesi, "olan"ı gözlemlemek, bizim gözlemlerimize ya da çıkarımlarımıza ters de düşse olana doğrulukla bağlı kalmaktır, "olan"ı saklamak, bozmamaktır. Atatürk, özellikle toplum bilimlerinin temelini oluşturan, kendisinin de çok geniş incelemelerde bulunduğu tarih alanıyla ilişkisini kurarak nesnellik ilkesine çok özlü bir tanım getirmiştir: "Tarih yazmak tarih yapmak kadar önemlidir. Yazan yapana doğrulukla bağlı kalmazsa değişmeyen gerçek, insanlığı şaşırtacak bin nitelik alır. Doğayı ve gerçeğı tanıyıp bilenler elinden geldigince üyesi bulunduğu ulusu aydınlatmayı ... en büyük insanlık görevi bilmelidirler."

Somutluk İlkesi

Olaylar, ortaya çıktıkları yerin ve zamanın özellikleri içinde biçimlendikleri için, yalnızca onlara ilişkin kuramsal genellemelerle yetinilemeyeceğı; onları aynı türe giren başka olgulardan benzersiz kılan bu özgünlükleriyle de kavramak gerektiğı büyük önem taşır... Bu, o konuda varılmış kuramsal genellemelerle yetinilmemesi gereğini ortaya koyar...Atatürk bütün girişimlerinde karşılaştığı sorunları hem genel nitelikleriyle, hem özgün yönleriyle inceden inceye tanımaya büyük önem vermiştir... Atatürk hiç bir durumu 'talih' ile açıklamayı kabul etmez. 'Talih'i kabul etmemesi, somut gerçeğin bilgisini yeterince

elde etmek' gereğine verdiği büyük önemle açıklanabilir. O, şöyle diyor: 'Talih'in temeli, uygulama olanağı bulunan konularda düşünüp taşındıktan sonra işe başlamaktır... Akla uygun şeyleri izlemek gerekir...'

...Atatürk somut gerçeği özgünlükleriyle tanımının vazgeçilmezliğini vurgulamakla birlikte, kuramsal bilginin gereksizliği gibi bir anlayışta da değildir... Atatürk, esas olarak yaşamın kitapları izlemediğini, kitapların yaşamı izlemek durumunda olduğunu biliyor ve belirtiyordu.

Bilmediğini Varsaymak İlkesi

Atatürk, bilimsel yöntemin bir başka geçerlilik ilkesi olan, 'Bilgisini bir an için bilmiyor varsayıp, yeniden doğrulamasını yapma' gereğini özenle gösteren bir düşünce yapısına sahiptir... 'Bilmediğini varsaymak' ilkesi, insanı sürekli soru sormaya, araştırmaya yöneltilir.

Kavramlaştırma Gereği İlkesi

Bilimsel düşüncenin bir geçerlilik ölçütü de baş vurduğu kavramları açık ve yeterli biçimde tanımlayabilmesidir. Çünkü her açıklayıcı sistemde kullanılan tüm sözcükler, kavram olarak belirlenen az sayıdaki sözcüklerin eksen çevresinde gerçek (o sistemde kastedilen) anlamlarına kavuşmaktadırlar. Bu nedenle her açıklayıcı düşünce sistemi, kavramlarını herkesin aynı biçimde anlayabileceği bir açıklık ve kesinlikle tanımlanmalıdır... Atatürk'ün düşüncesi-ne uyumlu bir dünya görüşü bütünlüğü kazandıran bir özelliği de, kavramlarını böyle doyurucu tanımlara kavuşturabilmiş olmasıdır... Burada şunu da belirtelim ki, Atatürk'ün doğa gerçeğini yorumlayışı, doğa bilimlerinin bir temel ilkesine tam anlamıyla uygundur. Bilindiği gibi, bilimsel düşüncenin evriminde doğa olaylarının doğal nedenlerle açıklanması önemli bir aşamayı oluşturmuştur.

Atatürk'ün örnekleri aşağıda yazılı kimi düşünceleri, doğa olaylarını doğal nedenlerle ve doğa yasalarıyla açıkladığı içindir ki, O'nun gerçekten bilimsel düşünüşe çok yakın olduğunu kanıtlanmaktadır.

Atatürk, yaşamı ve ölümü doğa dışı etkenlere bağlamamıştır. O'nun değişik tarihlerde ifade ettiği aşağıdaki düşünceleri bunun örnekleridir.

"Ölüm, tabiatın en tabii kanunudur.(1923)" "Hayat, herhangi bir tabiat harici etkenin müdahalesi olmaksızın dünya üzerinde tabii ve zaruri bir kimya ve fizik seyri neticesidir.(1930)" "Hürriyet, insanın, düşündüğünü ve dilediğini mutlak olarak yapabilmesidir. Bu tarif hürriyet kelimesinin en

geniş manasıdır. İnsanlar bu manada hürriyete, hiçbir zaman sahip olamamışlardır ve olamazlar. Çünkü malumdur ki insan, tabiatın mahlukudur. Tabiatın kendisi dahi mutlak hür değildir; kainatın kanunlarına tabidir. Bu sebeple, insan ilk önce, tabiat içinde, tabiatın kanunlarına, şartlarına, sebeplerine, amillerine bağlıdır. Mesela dünyaya gelmek veya gelmemek insanın elinde olmamıştır ve değildir. İnsan dünyaya geldikten sonra da, daha ilk anda, tabiatın ve birçok mahlukların zebunudur. Himaye edilmeye, beslenmeye, bakılmaya, büyütülmeye muhtaçtır. (1930)"

Atatürk'ün düşünce yapısının bilimsel yöneme uygunluğu, özellikle matematik alanında belirgindir.

Atatürk'te Matematiksel Düşünüş



Atatürk çok farklı konular üzerinde düşünülmüş olmakla birlikte, düşüncelerinin ortak bir ifade özelliği, matematikle donatılmış bir mantığın egemenliğini çoğu kez, belirgin biçimde yansıtmaktadır. O'nun aşağıdaki düşünceleri bunun açık örnekleridir.

"En büyük askerlik budur: Muhtelif ihtimalleri çok iyi hesap etmeli; en iyi görüne-ni süratle tathik etmeli.. Askeri plan arzuya göre değil, hesaba dayanarak tanzim olunmalıdır... Muharebede kuvvetten ziyade, kuvveti amaca uygun yönetmek mühimdir."

Başkomutan Mustafa Kemal Paşa, 23 Ağustos 1921 tarihinde, vatanın savunmasında yeni bir strateji ilkesini, bir geometri kuramı gibi açıklıyordu: "Müdafaa hatı yoktur; müdafaa satı vardır. O satı bütün vatanıdır. Vatanın her karış toprağı, vatandaşın kaniyle islanmadıkça terk olunamaz."

Mustafa Kemal Paşa, 22 Şubat 1924 tarihinde düzenlenen Harp Oyunları'nda komu-

tanlara şunları söylüyordu: "...Benim için ordumuzun kıymetini ifadede ölçü şudur: Türk ordusunun bir birliği, eşitini muhakkak mağlup eder; iki mislini durdurur ve tesbit eder. Şimdilik bundan fazlasını istemiyorum. Çünkü fazlasını milletimizin yaradılıştan sahip olduğu cengaverlik zaten temin etmektedir. Fakat bu kıymeti muhafaza etmek lazımdır. Bunu askeri bir esas, bir kaide olarak göz önünde tutmalıdır..."

Mustafa Kemal Paşa, Kazım Karabekir Paşa'ya gönderdiği 22.09.1922 tarihli şifrede, İstanbul ve Boğazlar üzerine hareket ile ilgili olarak şöyle diyor: "Pek kuvvetli olmamıza rağmen siyasette de pek hesaplı ve mutedil bulunuyoruz. Her halde meseleyi siyasetle hal etmeyi tercih etmekteyiz."

Burada O'nun matematikçi, gerçekçi ve hümanist düşünce yapısı belirgindir.

O, Büyük Zafer'den sonra, 26.09.1922 tarihinde, Chicago Tribune gazetesi için verdiği demeçte: "Muzafferiyemiz bizim taleplerimizi değiştirmemiştir. Evvelce istediğimiz şeylerden ne daha ziyade, ne daha az talep ediyoruz. Misaki Millimizde sebat ediyoruz... Bir intikam ve mukabele-i bilmsil fikrinde değiliz. Buraya eski hesapları araştırmaya gelmedik, bizim için mazi bitmiştir." diyor.

Bu düşünceler, gerçekleştirdiklerini ve gerçekleştireceklerini çok iyi hesaplamış, gerçekçi ve hümanist bir insanın düşünce yapısını yansıtır.

Mustafa Kemal Paşa, 23 Temmuz 1919 tarihinde şöyle diyor: "Milli sınırlar içinde vatan bir bütündür." Bu özdeyiş, geometri kavramını bilen çağdaş bir insanın düşüncesidir.

O, gözettiği bir davranış ilkesini 23 Temmuz 1919'da şöyle açıklamıştır: "Zamanında hiçbir şeyi kaçırmamak ve zamansız hiçbir şeye uzaktan, yakından tevessül etmek dikkatimizi teşkil etmelidir." Atatürk, toplumsal bir olguyu açıklarken, söz konusu olabilecek tüm olasılıkları dikkate alarak, sorunu temelde sanki matematiksel bir irdelemeden geçirmiştir. Aşağıda yazılı düşünceleri bunun örnekleridir.

Mustafa Kemal Paşa, 18 Haziran 1922'de şöyle diyor: "...Bu millet istiklalsiz yaşamamıştır, yaşayamaz, yaşamayacaktır."

O, toplumsal durumumuzu şöyle irdelemiştir: "Son birkaç yıl içinde kendimizi kurtarabilmişsek, anlayışımızı değiştirdiğimiz içindir. Artık bir daha duramayız. Ne olursa olsun ileriye doğru gitmeliyiz; geri dönemeyiz. İlerlemeye devam etmeliyiz; başka çıkar yolumuz yok."

Gerçekten tüm olasılıklar geri dönmek, durmak ve ilerlemekten ibarettir. Mustafa Kemal Paşa, 1924 yılında öğretmenlere diyordu ki: "...veni nesil. sizin eseriniz olacaktır. Eserin kıymeti, sizin maharetinizin ve fedakarlığınızın derecesiyle orantılı bulunacaktır. Cumhuriyet; fikren, ilmen, fennen, bedenen kuvvetli ve yüksek karakterli koruyucuları ister..."

O, 1924 yılında şöyle diyordu: "Bilirsiniz ki dünyada her kavmin, varlığı, kıymeti, hürriyet ve bağımsızlık hakkı, sahip olduğu ve yapacağı medenî eserlerle orantılıdır." O, bu cümlesiyle toplumsal bir olguyu açıklarken, ilgili tüm kavramları adeta matematiksel bir fonksiyonun terimleriymiş gibi, belirli bir sıra içinde değişmez bir bağıntıya kavuşturmuştur.

O, şöyle diyordu: "Biz her görüşü açısından medenî insan olmalıyız (1925)"

Mustafa Kemal Atatürk; "Yurtta barış, dünyada barış için çalışıyoruz. (1931)" özdeyişiyle, engin hümanizmasını bir kez daha açıklamakla kalmamış, barışı yersel bütün boyutlarıyla da irdelemiştir.

O; "Her an tarihe karşı, cihana karşı hareketimizin hesabını verebilecek bir vaziyette bulunmak lazımdır. (1930)" derken, sadece insanlığa karşı taşıdığı sürekli sorumluluk bilinciyle değil fakat aynı zamanda matematikçi ve gerçekçi bir düşünce yapısının tutarlılığı ve kanıtlama yeteneği ile de konuşmuştur.

O, 1930 yılında öğrencilerine şunu söylüyor: "Yolunda yürüyen bir yolcunun yalnız ufkı görmesi کافی değildir. Muhakkak ufkun ötesini de görmesi ve bilmesi lazımdır."

O, matematikçi ve gerçekçi düşünce yapısıyla, burada sanki bir ekstrapolasyondan söz etmiş gibidir. Nitekim O, daha 1930'ların başında, General MacArthur'la yaptığı görüşmede İkinci Dünya Savaşı'nın başlayacağı yılı, seyrini ve sonucunu sanki matematiksel bir isabetle önceden kestirebilmiştir.

Yine, O, 1933 yılında, geleceğin tarihsel gerçekliğini şöyle müjdelemiştir: "Doğudan şimdi doğacak olan güneşe bakınız. Bugün, günün ağardığını nasıl görüyorsanız, uzaktan, bütün Doğu milletlerinin de uyanışını öyle görüyorum. Bağımsızlık ve hürriyetine kavuşacak olan daha çok kardeş millet vardır. Onların yeniden doğuşları, şüphesiz ki ilerlemeye ve refaha yönelmiş olarak vuku bulacaktır."

Atatürk 1937 yılında şöyle diyordu: "...Vaktiyle kitapları karıştırdım. Hayat hakkında filozofların ne dediklerini anlamak istedim. Bir kısmı her şeyi kara görüyordu. 'Madem ki hiçbir ve sifra varacağız, dünyadaki mülakat ömür esnasında neşe ve saadete

yer bulunamaz' diyorlardı... Başka kitapları okudum, bunları daha akıllı adamlar yazmışlardı. Diyorlardı ki: 'Madem ki sonu nasıl olsa sıfırdır, bari yaşadığımız müddetçe şen ve neşeli olalım.' Ben kendi karakterim itibarıyla ikinci hayat görüşünü tercih ediyorum, fakat şu kayıtlar içinde: Bütün insanlığın varlığını kendi şahıslarında gören adamlar mutsuzdurlar. Besbelli ki o adam fert sıfatıyla mahvolacaktır. Herhangi bir şahsın, yaşadığı memnun ve mesut olması için lazım gelen şey, kendisi için değil, kendisinden sonra gelecekler için çalışmaktır... Bunun için insanlığın hepsini bir vücut ve bir milleti bunun bir organı saymak gerekir. Bir vücudun parmağının ucundaki acıdan diğer bütün organlar etkilenir...Dünyanın filan yerinde bir rahatsızlık varsa bana ne?" dememeliyiz. Böyle bir rahatsızlık varsa tıpkı kendi aramızda olmuş gibi onunla alakadar olmalıyız. Hadise ne kadar uzak olursa olsun bu esastan şaşmamak



lazımdır. İşte bu düşünüş, insanları, milletleri bencillikten kurtarır. Bencillik şahsi olsun, millî olsun daima fena sayılmalıdır... O halde konuştuklarımızdan şu neticeyi çıkaracağım: Tabii olarak kendimiz için bütün lazım gelen şeyleri düşünceğiz ve gereğini yapacağız. Fakat bundan sonra bütün dünya ile alakadar olacağız..."

Atatürk'ün, bu düşüncelerini açıklarken sıfır kavramını kullanması dikkat çekicidir.

Mustafa Kemal Atatürk'ün matematikçi ve gerçekçi özgün düşünce yapısı, olayların seyrine bir kez daha kanıtlanmıştır. O, ilkin bir tarih saptamasında bulunduktan sonra, kişisel düşüncelerini sayısal sıralamayla ve olabildiğince, kesin, öz biçimde açıklar. O'nun düşüncelerinin tümü dikkate alındığında, her sözcük, tarihsel süreçteki gerçekleşme olgusunu adeta matematiksel bir isabetle kestiren bir matematik fonksiyonun değiştirilemez terimleri gibidir. Kuşkusuz

O'nun gerçekleştirdiği çok yönlü ve kapsamlı toplumsal olgu, salt matematiksel bir işlem değildir ama ne var ki matematik kavramdan yoksun bir zihnin sistemleştirip, açıklık kazandırıp, çözümleyebileceği bir sorun da kesinlikle değildir. O'nun düşüncelerindeki yapısal tutarlılık ve bütünlükte, matematikle donatılmış akıllı ve gerçekçi mantığının etkisi çok önemlidir. O'nun aşağıda açıklanan ilginç bir cevabı bu gerçeği bir kez daha kanıtlamaktadır.

Mustafa Kemal Paşa, 1922 yılında bir Türk gazetecisinin; "Savaşı nasıl kazandınız?" sorusuna, gülümseyerek şu cevabı vermiştir: "Telgraf telleriyle" O, bu iki sözcükle, gerçekte neleri belirtmiştir?

Somut bir iletişim aracı olan telgraf telleri, soyut bir şeyi, düşünceyi, belirli bir yere, belirli ama çağına göre en kısa olan bir zamanda iletmeye yarar. Bunu, ilettiği düşüncenin değerinde hiçbir değişiklik yapmaksızın sağlar. Bu nedenle, yukarıdaki cevabı, O'nun başarısının, temelde, ülkenin gerçeklerini, gereksinimlerini ve olanaklarını tüm boyutlarıyla doğru ve tam olarak hesaplayabilmiş dinamik bir düşünce yapısının ürünü olduğunu belirtmektedir.

Sonuç olarak, Kemalizm ya da Atatürkçülük denilen "Çağdaşlaşma modeli" kimi yazarların da belirttiği gibi insanlık sevgisi, akıl ve bilimin temel alındığı felsefi düşüncelerin ulusal egemenliğe dayandırılan bir sentezi olarak kabul edilebilir.

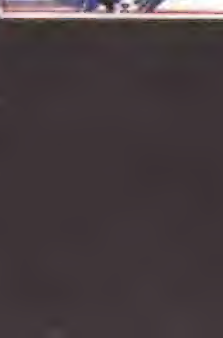
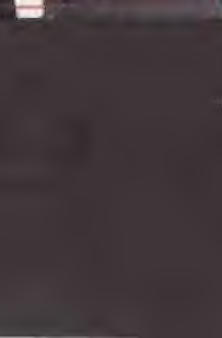
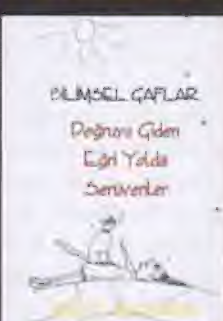
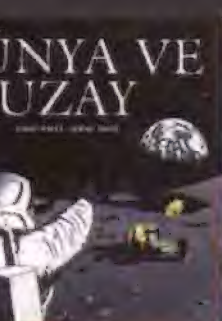
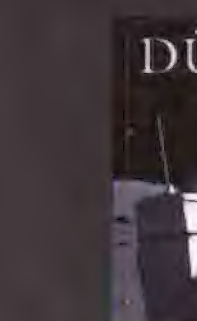
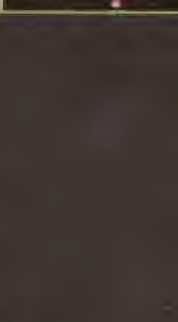
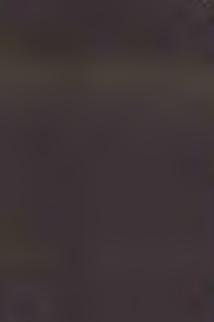
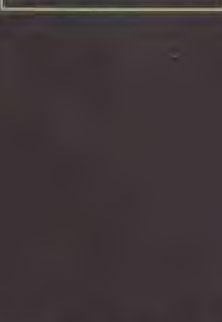
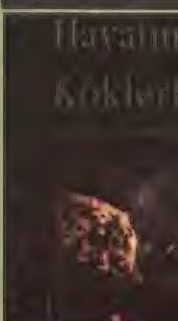
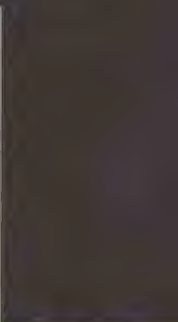
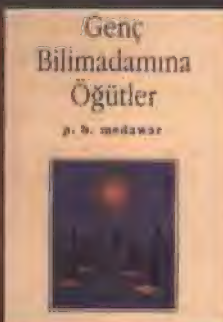
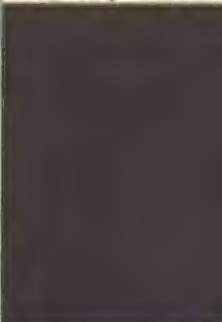
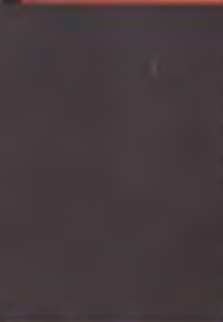
O, "Bizi gerilikten kurtaracak yol, bütün insanlarımızı düşünebilen insanlar yapmaktır." derken, "Düşünüyorum, o halde varım" diyen Descartes'ı temelde doğrulayan bir düşünceyi de açıklamıştır denilebilir.

Mustafa Kemal Atatürk, bütün yaşamında sevgi dolu bir efsane kahramanı gibi akıllı ve yürekli davranarak, ülkesini ve ulusunu, tarihte ilk kez, emperyalizmin kanlı ellerinden ve -kendi deyimiyle- kirlî ayaklarından kurtarıp, ulusal egemenliği gerçekleştirecek, yüz milyonlarca insanın yaşadığı tutsak ülkelere ve halklara sönmeyen, gerçek bir umut ışığı vermekle kalmadı, aynı zamanda kendini insan aklının özgürlüğüne, aydınlanmasına ve ulusunun egemenliğine, mutluluğuna adanmış. İşte bu evrensel değerlere ancak sevgi, akıl ve bilimle ulaşılabileceğini kanıtlayan ve örgütleyen O'na, ulusunun ve insanlığın haklı ve sürekli şükran duyulan, bu tarihsel olgudan kaynaklanıyor.

Cemil Uğurlu

Dr., A.Ü. Tıp Fakültesi, Dermatoloji Anabilim Dalı

Not: Bu yazı, alıntı değeri taşıyan alıntı yapılarak hazırlanmıştır.



Sisotici
Serüvenleri

Kılavuzu
Patrick Moore

Araştırmacı

Kimya Çykır

Yamulelik
Bilimci Çet

Sorgulayan
Denemeler

hertrand russell

KAOS

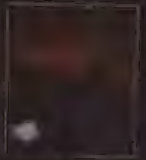


JAMES GLEICK

B

Yıldızların
Zamanı

Yıldızların Zamanı



Kitapların sayısı arttıkça

Üniversite

Karanlıkların sayısı azalıyor

Geçmişin
Kaos

Büyük
Bilimsel
Deneyler

İlk Üç
Dakika

Çok Geç
Olmadan

Modern
Bilimin
Oluşumu



popüler
bilim
kitapları



Farmakolojide Bir Öncü Alaeddin Akçasu

Akçasu soyadını bugün bilimle uğraşan bir ailenin birçok ferdi taşıyor. Farmakoloji alanında yaptığı çalışmalarla adını tıp tarihine yazdıran Alaeddin Akçasu Türkiye'nin yetiştirdiği önde gelen bilim adamlarından biri. Prof. Dr. Akçasu'nun yurtiçinde ve yurtdışında yaptığı çalışmalar, Türkiye'nin adını bilim dünyasında en iyi şekilde temsil etmektedir.

Prof. Dr. Alaeddin Akçasu 1921 yılında Kuşadası'nda doğar. Küçük yaşlardan beri tıba duyduğu ilgi, ileride farmakoloji dalında dünya çapında bir bilim adamı olmasına yol açacaktır. İlk ve ortaokulu bitirdikten sonra İzmir Erkek Lisesi'ne, sonradan da Atatürk Lisesi'ne devam eder. Orada 3 sene geceli okuduktan sonra olgunluk ve bitirme imtihanlarını vererek mezun olur. Mezun olduktan sonra İstanbul Tıp Fakültesi'ne girer.

"Ailemde benden başka doktor yoktur. Ben küçükken beri Aydın'da hekimlerin insanlara yapmış olduğu hizmeti çok yakından izlediğim için bu mesleği seçtim. Küçükken birkaç kere zatürree olmuştum. Belki bundan dolayı ilkokuldan beri kendimi hekim olmak üzere yetiştirdim. Benim aklımda ne mühendis, ne de hukukçu olmak yoktu. Başka tıp fakülteleri de bilmem. İlgiilenmediğim için onları düşünmedim bile. Onun için hiçbir tereddüt göstermeden İstanbul Üniversitesi Tıp Fakülte-

si'ne girdim ki o zamanlar benim notlarım mühendis fakültesi için haydi haydi yeterliydi. Avrupa'ya gidebilirdim. Avrupa imtihanına girdiğimde yaşım küçük diye göndermediler. Ama ben bunlar içinde tıbbi tercih ettim. Tercih ettim de demeyeyim, tıptan başka bir şey düşünmedim. Liseden sonra Tıp Fakültesi'ne başladım. Benden iki yaş küçük kardeşim hukuk mezunudur. Ondan iki yaş küçük kardeşim Ziya Akçasu da mühendis mektebinden mezundur. İstanbul Teknik Üniversitesi'nde zayıf akım dalında doçent olduktan sonra Amerika'ya

gitti; Ann Arbor Mich Üniversitesi, Nükleer Fizik Departmanı'nda profesör oldu. Bir de Sümer adında bir kardeşim daha var. Sümer şu anda Milli Prodüktivite Merkezi'nde çalışmalarını sürdürüyor.

Ben tıp fakültesindeyken bir özelliğim vardı: 6 sene tıp tahsilimde dersleri bir tek saat ekmedim, hastalanmadım ve derse gelmezlik yapmadım. O zaman Alman hocalar vardı. Scalitzer isminde radyodiagnostik hocamız vardı. Bir gün bir akrabamın saat 8 civarında olan ameliyatı vardı. Biraz uzadı, ben saat 9'daki derse geç geldim. Scalitzer hocamız beni görmeyince, herhalde tatil, ders yok demiş, onun için de ders yapmamış çıkmış. Biz karşılaştık. "Aaa!" dedi "Ders var mı?" "Var" dedim. "Siz gelmedi, ben ders yok dedim" dedi. Ben o kadar devamlı bir insandım. Tıp fakültesini 6 senede, hepsi tam not olmak üzere birincilikle bitirdim. Aydın'da askerlik zamanıma kadar, arkadaşlarımla ricası üzerine Koçanlı'da müayenehane hekimliği yaptım. 2 ay 3 ay kadar sürdü



bu. Onun sebebi şuydu: O zamanlar sıma salgını vardı. Bana dediler ki "Yahu sen hem doktorsun hem de boş otuyorsun. Vatandaşlar hasta, bakam yok. Germencik'te oturacağına Koçarlı'ya gel." Gittim Koçarlı'ya. Orada başıma çok enteresan bir şey geldi. Ben, o zamanlar okuldan yeni mezun olmuş, ufak tefek, zayıf biriydim. Bir hanım doktora muayene olmaya geliyor. Ben de 2. katta idim. Çıktı merdivenin başına geldi. Bana, 'Baban nerede?' dedi. Ben de 'Ne yapacaksın babamı' dedim. 'Muayene olacağım.' dedi, 'Doktor benim.' dedim. Ben böyle deyince kadın oranın tabiriyle 'Senin' dedi 'her yakan doktor olsa ne olacak?' ve öylece bıraktı gitti. Ondan sonra askere gittim. 1944 kasım ayında, askere, Ankara Gülhane'ye geldim. Gülhane'de o zaman 5 ay kadar kaldık, sonra kıtaya gittik. Ben Gülhane'de de sınıfın birincisiydim. O zaman başbakan Şükrü Saraçoğlu'du. Birinci olduğum için mükafat olarak onun elinden bir saat kazandım. Hatta o kadar ki, ben birinci olduğum için bana okul komutanı 'Neresini istiyorsun?' demişti. Ben de 'Hiçbir arkadaştan farklı olmak istemem' dedim. 'Ben de kuraya dahilim, arkadaşlarımdan farklı bir muamele görmek istemem.' 'E peki,' dedi 'bir istediğiniz yok mu?' 'Bulunduğum yerden, uzaktan yakından su görünsün yeter.' diye karşılık verdim. Kurayı çektim, Çanakkale müstahkem mevki' çıktı. Algetepe'ye Çanakkale muharebelerinin olduğu yere gittim. Orada Çanakkale muharebelerini yeniden yaşamış gibi oldum. Hâlâ bugün, senede bir kere oraya giderim ve arkadaşlarıma bu savaşları anlatırım. Bana 1 sene Çanakkale müstahkem mevki' 5. şube müdür vekilliği yaptırıldı. Askerdeyken kaldığım odada soba yanmıyordu. Revird'e hastalar için soba yanardı. Ben odama döndüğüm zaman bir top mermisi kovanını birkaç kez



Alaeddin Akçasu, annesi, babası ve kardeşleriyle birlikte Aydın'da. Akçasu, 2 Şubat 1939'da çekilen fotoğrafın arkasına şöyle bir not düşmüş: "Üniversite hayatımın birinci sômestrinde, Aydın'da geçirdiğim mes'ut günlerin en son nişanesi... Maziden yegane sakladığımız şeyler hatıralar ve bu kıymetli hatıraları tespit eden fotoğraflardır."

kaldırır indirirdim ve ısıdıktan sonra yatağa girerdim; sabah kalktığımda aynı şeyi tekrarlardım. Böylece kış sobam olmadan geçirdim."

Akçasu, askerliğini bitirdikten sonra İstanbul'a gelir ve Tedavi Kliniği'nde asistan olur. Akil Muhtar Özden aracılığıyla, farmakoloji ve tedavi kliniğinde 1947 yılı Eylül ayında asistanlığa başlar.

"İhtisasımı 1950 yılında bitirdim. 1951-52 yıllarında İskoçya'da bulunan Dundee'ye gittim. Bizde doçent olan Suphi Artunkal vardı. Tedavi kliniği ve farmakoloji o dönemlerde dünyanın bazı yerlerinde bulunuyordu. Dundee'de de Pharmacology and Therapeutic Clinics diye bir yer vardı; oraya gitmişti. Orada benden bahsetmiş. Hatta o zamanlar benim birkaç neşriyatım vardı. O neşriyatımdan dolayı da tanımıyordum. Akçasu kristalleri adı verilen yeni bir kristali Anadolu afyonlarında gösterdim.

Makalelerimde bunlardan söz ediyordum. Fulton adında, o zamanlar Birleşmiş Milletler Afyon Kontrol Komisyonu'nda üye olan bir araştırmacı bir metod geliştirmişti. Şöyle diyordu: 'Yakalanan afyonu bir prosedürden geçirdikten sonra, mikroskopta kristallerine baktığımız zaman, o afyonun menşei anlaşılabiliyor.' Bütün afyon cinslerini sınıflandırmış, Kore afyonu, Afganistan afyonu, Türk afyonu, Yugoslav afyonu, Bulgar afyonu vs; bütün dünyadaki afyon numunelerinin fotoğraflarını almış. Ben kendi kendime şöyle düşündüm: Bir birki, siyasi sınırlarla kristal yapısını değiştirmez. Öyleyse ben bunun doğru olup olmadığının tahkikini yapmalıyım. Bu amaçla Toprak Mahsulleri Ofisi'ne başvurdum. O zamanlar Türkiye'de 16 ilde afyon ekimine müsaade vardı. Bu on altı vilayetin numunelerini istedim ve 16 ilin numunelerinin kristalografisi-



Alaeddin Akçasu, kardeşleriyle birlikte 1937 yılında Aydın'da.



Alaeddin Akçasu, lisedeyken gittiği askeri kampta, 1938.



Akçasu, 1960 yılında Illinois Üniversitesi Farmakoloji Bölümü'nde profesör olarak çalışırken. Resimde doktora diploma törenine katılırken görülüyor.

ni yaptım. Gördüm ki Kore afyonuyla aynı kristalleri verenler var, Yugoslav afyonu ile aynı kristalleri verenler var hatta içlerinde dünyanın hiçbir yerinde rastlanmayan kristalleri verenler de var. Bu sınıflandırmayı Fulton yapmıştı, ama benim bulduklarım onun sınıflandırmasında yer almayan, Türkiye'nin muayyen yerlerinde bulunan farklı cins kristallere sahip bir afyon çeşidiydi. Sedat Tavat o zamanlar Afyon kontrol Komisyonu'daydı. Bana 'Alaeddin' dedi 'Afyon Kontrol Komisyonu'na gidiyoruz. Herkes birşeyler yapıyor, bizim birşey yaptığımız yok; senin çalışmanı bastırıp komisyona götürüeyim, Fulton görsün.' "

Sedat Tavat Alaeddin Akçasu'nun bulgularını Fulton'a ilettikten bir süre sonra Akçasu'dan kristal örneklerini ister: "Sedat Tavat yazdıklarımı Fulton'a verince o bunu çok ilginç bulmuş; bana mektup yazdı. Numuneleri görmek istiyordu. Benim yaptığımı inanmadığı için kendisi bakmak istemişti. Bir sene uğraştılar. Bir sene uğraştıktan sonra kristalleri gördüler. O zaman Fulton bunlara

Akçasu kristalleri adını verdi. Ben bu kristallerle ilgili yazımı yazdıktan sonra bu yazı İngilizce, Almanca ve Fransızca'ya çevrildi; ayrıca Bulletin of Narcotics'de de yayımlandı."

Akçasu, Dundee'ye gittikten sonra "Trakea" adaleleri üzerinde çalışmaya başlar. Bu adale üzerinde ilk çabışan kişinin geliştirdiği metodu değiştiren Akçasu, çok daha hassas bir Trakea modeli yapar. Bu metod dünyada Akçasu metodu diye uzun süre refere edilmiştir. Bugün klasikleşen ve literatürde Trakea Preparatı diye geçen bu preparat, Alaeddin Akçasu'ya aittir.

"Ben 1953 senesinde doçentlik imtihanına girdim. Doçentlik imtihanında bir seferde başarılı oldum ve doçent olarak tedavi kliniğinde; özellikle de farmakolojide çalışmak üzere ders vermeye ve araştırma yapmaya devam ettim. 1958 senesinde Amerika'ya gittim. Ben İngiltere'deyken Dr. West diye bir farmakolog vardı. Onunla yakın dost olup birlikte çalışmalar yaptık. O da Amerika'ya davet edilmişti. Illinois Üniversitesi'nde

konferans verirken, oranın direktörü olan Klaus Robert Unna, benim laboratuvarımda çalışacak herhangi birini tavsiye eder misiniz diye rica ediyor. Dr. West de İstanbul'da bir arkadaşım var çok iyidir onu tavsiye ederim diyor. Oradan mektup alınca Chicago'ya gittim. Chicago'da önce "Visiting Scientist" olarak çalıştım, sonra "Visiting Profesör" oldum ve ben orada 4 sene süreyle özellikle veratrum alkaloidlerinin perifer sinirlerine etki tarzını araştıran bir konu üzerinde çalışmalarına başladım. Orada geniş bir muhitim oldu. Amerikan farmakologlarının hepsini tanıma fırsatı buldum. Zaten ben İngiltere'deyken, farmakolog adedi fazla değildi, 150'yi geçmezdi. O tarihlerde Nobel Ödülü almış bilim adamlarıyla yakın dostluk kurdum. Sir Henry Dail de bunlardan biridir. Gaddum gibi, Feldberg, Burn, Schild, Pattorn gibi çok meşhur farmakologlar da vardı burada. Hatta John Wayne de (aktör olan değil) oradaydı. 1967 yılında ben Türkiye'ye döndüm, 1962 yılında Milli Savunma Bakanlığı İlmî İstisare



Saygıdeğer Hocamız Prof. Dr. Alaeddin Akçasu

M. Ali Körpınar

Doç. Dr., Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı

Aydın'da, aydın bir ailenin 5 çocuğundan biri olarak 1921'de dünyaya gelmiş, tüm eğitiminde hep birinci olmuş ve Tıp Fakültesi'nden de birincilikle mezun olmuştur. Uzmanlığını iç hastalıklarında yapmasına rağmen dışarda doktorluk yapmayıp, ömrünün tümünü farmakolojide araştırma, eğitim ve öğretime ayırması hayranlık duyulacak bir özelliğidir.

Farmakolojide dünyanın meşhur bilim adamları ile tanışmış ve birlikte birçok araştırma yapmış olması ve ansiklopedilere kendi soyadı ile anılan morfin kristali ile geçmiş olması, Eczacıbaşı ve Tübitak Bilim Ödülleri alması ve Türkiye Bilimler Akademisi'ne seçilmesi onun bilimsel yanının ne kadar güçlü olduğunu ortaya koymaktadır.

Haftızasının çok güçlü olması nedeni ile canlı bir tarih kitabı gibi olayları, isimleri en ufak ayrıntılarına kadar anımsamaktadır. Hocamızın yaşam öyküsünü hazırladığım için kendisinden ülkemizin, üniversitelerin ve tıp topluluğunun birçok ilgi çekici olaylarını öğrenme olanağı elde etmiş bulunuyorum.

Hocamızda bulunan liderlik özelliği nedeniyle, hayatının birçok kesiminde çalışma arkadaşlarına ve öğrencilerine önderlik etmiştir. Gerek Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, gerekse Eczacılık Fakültesi'nin ve hatta Hacettepe Tıp Fakültesi'nin kurulmasında da pratik ve yaratıcı zekasının etkisini görmek mümkündür.

Atatürkçü ve laik kişiliği ile üniversite öğretim üyelerinin ve herkesin örnek alması gereken saygıdeğer hocamızın, bilgi ve deneyimlerinden daha çok yararlanabilmemiz için kendisinin sağlıklı ve uzun ömürlü olmasını dilerim.



1962, Eczacılık Fakültesi'nde ilk Profesörler kurulu.



İzmir Erkek Lisesi mezunlarının geleneksel toplantılarından bir görünüm.

Kurulu kuruldu. Ben İlmi İstişare Kuruluna seçildim. Üyelğim 1974 yılına kadar devam etmiştir. Ben İstanbul'dayken Histamin üzerine çalışan Avrupalı ve Amerikalı araştırmacılar Histamin Klübü'nü kurdular. Ben o klübün ilk üyelerindenim. Çünkü İngiltere'de ki çalışmalarım da Histamin üzerineydi.

1962 senesinde Amerika'ya davet edildim. 1968 senesinden itibaren International Brain Research Organisation tarafından Ortadoğu'da seminerler yapmak üzere görevlendirilmiştim. Bir kere Tahran'da bir kere Türkiye'de, bir kere de Şiraz'da olmak üzere üç tane seminer tertip ettim. O tarihlerde bu seminerler gayet başarılı oldu. 1972 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nden beni Amerika'daki uyuşturucu maddelerle mücadele sistemlerinin bir envanterini yapmak ve bunun başarılı olup olmadığını anlayabilmek için çağırdılar. Bu iş için benimle birlikte dünyanın 21 ülkesinden de bilim adamları çağırılmıştı. Bunların içerisinde İngiltere, Fransa, Hollanda, Belçika, Türkiye, Mısır,

Hong-Kong, Filipin, Kolombiya gibi ülkelerden de üyeler vardı. Biz Amerika'nın bütün uyuşturucu maddelerle mücadele sistemlerini gözden geçirdik. Gereken raporu 1974'te verdik. O tarihte TÜBİTAK Bilim Ödülüne de layık görüldüm. Bana haber verdiler. Amerika'da daha 1 hafta kalmam gerekirken, bilim ödülünü şahsen almak gerektiği için Türkiye'ye döndüm. Amerika Birleşik Devletleri'nde "The Salk Institute for Biological Research" adında bir araştırma merkezi kuruldu. Bu enstitü ne üzerine çalışmalıdır diye konuşmak için 20 kişiyi davet ettiler Amerika'da Boston'da Loria adlı kişi, benim ismimi Salk'a bildiriyor. "Mutlaka Dr. Akçasu'yu da çağırın. Sizin için çok kazançlı olur." Onlar da bu uluslararası bir toplantı değil diye reddetmişler. O zaman Loria, "Onu istisnai olarak davet edin. Çok enteresan görüşleri vardır" diye ısrar etmiş. Beni çağırdılar, gittim. Aşağı yukarı 21 gün kaldım, döndüm. Yurda döndükten sonra çalışmalarına devam ettim ve 1988 yılında yaş haddinden emekli ol-

dum. Son zamanlarda muhtelif konular üzerinde çalışıyorum. Veratrum alkaloidleri, Mast hücreleri bunlar arasında. Veratrum alkaloidlerinin kalp sinirleri üzerine olan etkileri bugüne değin incelenmiş ama perifer sinirler üzerindeki etkileri bilinmiyor, pek araştırılmamıştır çünkü. Ben bunları araştırmaya Amerika'da başladım. Bu çalışmamın tebliğlerini de yine Amerika'da gerçekleştirdim. Bir başka çalışmamda da ısırgan otunda kanın pıhtılaşmasını engelleyen aktif bir maddenin mevcudiyetini gösterdim."

Prof. Dr. Akçasu, çalışma arkadaşı Prof. Dr. Gülsel Kavalalı ile birlikte kevizde Kolin Askorbat'ın varlığını gösterir. Bu çalışma, kaynatılmaya dayanıklı bir C vitamini bileşiğinin uzun kış aylarında C vitamini eksikliğini önleyecek değerde olduğunu göstermesi açısından önemlidir. Alaeddin Akçasu çalışma zamanları dışında satranç oynamaktan hoşlanıyor. Bir diğer tutkusunu ise kitap okumak. "Çok kitap okurum ve inanılmayacak kadar çok sayıda mafya ile ilgili kitap okumuşumdur. Dünya'da mafyanın kim-

Eşi Ümit Akçasu'nun kaleminden

Tıp fakültesinde dekan sekreteri İken Tedavi Kliniği ve Farmakoloji Enstitüsüne öğrencilik döneminde bütün derslere istisnasız devam etmiş ve Fakültede altı sene sınıfın birincisi olan bir asistanın atandığını öğrenmiştim. O zamanlarda çok çalışkan çok enerjik ve geleceğin Akil Muhtar'ı olacak bir genç olarak herkes tarafından bahsedilmekte idi. Görevim icabı uzman asistanlığı ve doçentliği döneminde kendisini tanıdım. Bu tanışıklığını 1963 senesinde evlenmemize müncer oldu. Kendisi çok merhametli, düşmanlarına bile iyilik etmek isteyen, çok disiplinli bir hayatı olan, şefkatli bir eştir.



Alaeddin Akçasu

Bülent Berkarda
Prof. Dr. İstanbul Üniversitesi Rektörü

Prof. Dr. Alaeddin Akçasu 1967 yılına kadar İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi'nin Farmakoloji ve Tedavi Kürsüsü öğretim üyesi olup, 1967'de Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Farmakoloji Kürsüsü kurucusu ve başkanı olarak görev yapmış ve emekli olduğu 1988 yılına kadar binlerce hekim ve yüzlerce farmakoloji uzmanı yetiştirmiştir. Prof. Akçasu çeşitli bilim ödülleri almış ve halen Türkiye Bilimler Akademisi şeref üyeliğine seçilmiştir. Türkiye'nin en kıdemli Farmakoloji hocası olan Prof. Akçasu özellikle uyuşturucu maddeler farmakolojisi üzerinde çalışmış ve yayınlar yapmıştır. Halen sözleşmeli olarak doktora öğrencilerine ders vermektedir.



Veyo ve Prof. Dr. Rasaka ile Çugay Şirketi'nin yemeginde. 1979



1994 Farmakoloji Kongresi'nde teşekkür konuşması öncesinde.

lerden oluştuğunu, ne yaptıklarını bili-
rim. Hatta Amerikalılar bana mafyalog
derlerdi. Ben şuna kaniyim; bir memle-
ketin vatandaşı olabilmek için, ikinci ci-
han harbinden sonra kurulmuş olan CIA,
KGB ve ikinci cihan harbi içindeki ca-
susluk sistemlerini iyi etüd etmiş olmak
lazım. Aksi takdirde kimin huzurunda ne
oyun oynanır bilemezsiniz. Ben bugün
bizim iplerimizi kimlerin çekip kimlerin
bıraktığını biliyorum. Bunların hepsi ki-
taplarda var. Ben CIA'nin serbest bırakı-
lan bütün kitaplarını okudum. İkinci ci-
han harbine de özel bir merakım vardır.
İkinci cihan harbinde ordu idare etmiş
bir adam kadar bilgim var; çünkü o dö-
nemleri yaşadık biz.

İlgi alanlarımdan birisi de gazete
okumaktır. Cumhuriyet gazetesini 1930
senesinden beri devamlı okuyan bir in-
sanım. Ayrıca Time gibi, National Ge-
ographic gibi dergilere de 1953 yılından

beri aboneyim. Ayrıca hukuka merakım
vardır. Babam Osman Akçasu'nun ya-
nında hukukla çok ilgilendim. Hatta ba-
na, 'Size hukuk fakültesinin diplomasını
bir senede veririz' derler. Çünkü huku-
ku severim, bir meslek olarak değil de
genel kültür olarak ilgim vardır. Madem
ki bir ülkede yaşayacaksınız, orada ge-
çer olan hukukun birçok şeylerini bil-
meniz lazım. Hiç olmazsa hukuk mantı-
ğı taşımalısınız.

Hayatta iki büyük fırsat kaçırdığımı
zannedirim. Amerika'da kalmadım.
1960 senesinde döndüm. 1967 senesinde
de çok ısrar ettiler, hatta Amerikan NIH
adlı meşhur bir teşekkülü vardır, çok
büyük bir laboratuvarıdır. Onlar orada
kalmam için çok ısrar ettiler ama kalma-
dım. 'Burada yetişmiş bilim adamları
var; ama Türkiye'nin bana ihtiyacı var,
sizin bana ihtiyacınız yok. Ben buraya
Türkiye'ye hizmet etmek için gelmişim

kalırsam bunu yapamam. Bana yardım
edilmesi gereken bir şey varsa yine ede-
bilirsiniz' dedim. Ve Rockefeller'a telefon
ettiler. Rockefeller'den yaklaşık 250 bin
dolarlık bir malzeme getirdim buraya.
Amerika'da Veratrum alkoloidleri üzeri-
ne yaptığım çalışma bugüne kadar en
keyif alarak yaptığım çalışmadır. Çünkü
o bana, Amerika'nın en üst düzeydeki
araştırmacılarıyla arkadaş olmamı sağladı.
Öyle ki o arkadaşlarla konuşmak, Ameri-
kali bir farmakolog için büyük bir şeref-
ti. Onlar da herkesle konuşmazlardı.

Bugün Türkiye'de yaşayan en eski
farmakolog benim. Ben farmakolojiye
girdiğim zaman Türkiye'de başka farma-
kolog yoktu. Benimle beraber yetişenler
ve benim yetiştirdiklerim bir grup teşkil
ettiler. Bugün farmakoloji camiası, dün-
yada, bilimsel neşriyat bakımından
21.'dir. Türkiye'nin genel sıralaması ise
46 idi. Şimdi 38'e çıktı. Bunun nedeni
de farmakoloji'nin 21. olmasıdır. Bu yüz-
den Türkiye'de farmakolojiye büyük
hizmet ettiğimi zannediyorum.

Türkiye'de kuşaklar arası iletişim ol-
madığı için ilerleme de olmuyor. İletişim
horizontaldir bugün; aynı yaş grupları
arasında var. O zaman bir üst yaş grubu-
nun senelerce çalışmayla elde etmiş ol-
duğu tecrübe, alt gruba geçmiyor. Onun
için her şeye baştan başlıyoruz. Türki-
ye'de bu yüzden herşeye baştan başla-
nır. Hükümet değişir o baştan başlar,
meclis değişir o baştan başlar; benden
evvel şu şuraya gelmiştir onun üzerine
çıkalım diye bir şey yok. Onun için far-
makoloji cemiyetine bir teklifte bulun-
muştum; kuşaklar arası iletişim toplantı-
ları yapalım. Çok uygun buldular; 4 se-
nedir yapılıyor ve hakikaten de farmako-
loglar arasında en revaçta olan toplantı-
lardan biridir."



Emekliliği nedeniyle Sandoz Firması'nın Alaeddin Akçasu'ya Türk İlaç Sanayii'ne yaptığı
katkılarından dolayı verdiği ödül için yapılan tören, 1989.



Sandoz Bilim Ödülleri dağıtılırken, 1994.



TÜBA toplantısında, TÜBA başkanı Ayhan O. Çavdar ile birlikte.

Alaeddin Akçasu, farmakoloji çalışmalarının Türkiye'deki düzeyini şöyle değerlendiriyor: "Farmakolojideki seviyemiz, dünya standartlarına göre azımsanamayacak kadar yüksektir. Ama farmakolojinin ülkemizdeki geleceğini değerlendirirken karamsarım. Çünkü Türkiye'deki üniversiteler öyle sorumsuzca açılıyor ki... Açılan üniversitelere her türlü insan öğretim üyesi oluyor. Her türlü insanın öğretim üyesi olduğu yerde, bilimsel nitelik düşecektir. Bir yerde seviye düşük olduğu zaman seviyesi yüksek kişilerle kaçınılmaz bir mücadele başlar. Niteliği olmayan insanların niteliksiz mücadele sistemine niteliği olan insan uyamaz. Çünkü karakter bakımından farklı yapıdadır; eşit silahları yoktur. Mesela niteliksiz insan dedikodu yapar, iftira atar, insanların arkasından laflar söyler; bütün bunlar olur, ama nitelikli insan kalkıp da o kişinin aleyhinde bir şey söylemez. Bilmiyorum der, o kadar. Kullanılan silahlar aynı olmadı için niteliksiz insanların ahlak dışı yolları tabii ki nitelikli olan insanları elimine edecektir. Türkiye'nin korktuğum geleceği nitelikli zannedilen insanların niteliksizlerden oluştuğunun anlaşılmasıdır."

Prof. Dr. Alaeddin Akçasu, bilim ve Türkiye'deki bilimsel çalışmalara bakışını iki kategoriyle açıklıyor: "Türkiye'nin iki türlü bilim yüzü var; biri yurtdışındaki, diğeri de yurtdışındaki bilim adamlarımızdır. Ben yurtdışındaki bilim adamlarının Amerika'da yaşayanlarını, hem kardeşim hem oğlum hem de doktor arkadaşlarım vasıtasıyla tetkik ettim. Bugün matematikte, fizikte, kimyada ön planda Türkler vardır. Bakın bir örnek ye-

reyim, bugün yurtdışında bir toplantıdaydım. Fizikçiler toplanmıştı, adım Dr. Akçasu bu yüzden benimle tanışmaya uğraşıyorlardı. 'Neden' diye sordum 'Sizi çalışmalarınızdan tanıyoruz' dediler. 'Hangi çalışmamdan tanıyor sunuz?' 'Çalışmamın adını söylediklerinde, dedim ki 'O ben değilim, kardeşimdir.' 'Neden anlamıyoruz' dedi bir tanesi. 'Matematikte bir Cahit Arf, fizikte NASA'da bile Türkler var...'

Hakikaten Türkiye'den ayrılıp, imkanı olan yerlere giden bilim adamlarımız, yabancı bilim adamlarıyla mukayese edildiğinde onlardan üstün kabul edilebilecek kadar değer kazanmışlardır. Türkiye'de bilimsel gelişime baktığınız zaman önemli olan dönemler vardır. Mesela Alman hocaları olduğu zaman Türkiye Orta Avrupa'nın en üst düzeydeki üniversitelerine sahipti. Şuradan anlıyorum ki 1950 senesine kadar Fen

Fakültesi Mecmuası dünyadaki bütün kütüphaneler tarafından parayla satın alınan bir mecmuaydı. O dönemdeki seviyemizi düşünün.

Bugün Türkiye'de 70 tane üniversite var. 70 tane üniversite açarım ben size, bugün karar veririm, Türkiye'nin şu şu bölgelerinde üniversite olsun diye, ve bu üniversiteler oraları kalkındırır. Hakikaten önemlidir. En kötü yere bir üniversite açın, orası bir dinamizm kazanır. Ama orada üniversiteyi açacağım diye karar veririm, alt yapısını kurarım hastahanesini, enstitülerini, her kurumunu hazırlarım, bu arada da orada çalışacak olan öğretim üyelerinin yetişmesini sağlarım, ancak ondan sonra öğrenci alırım. Biz ne yapıyoruz, üniversiteyi açıyoruz ve evvela öğrenciyi alıyoruz, sonra yer buluyoruz, sonra hocayı arayıp buluyoruz. Böyle bir durumda binlerce niteliksiz kişi mezun olacak ve onlar arasından birkaç nitelikliyi bulabilmek imkansız. İşte bunlar benim geleceğe bakarken karamsar olmama yol açıyor. İşin en kötü yanı da şu: Bu insanlar birgün ülkeyi ve ilkenin bilimsel seviyesini idare edecek kişiler olacak."

Prof. Dr. Alaeddin Akçasu'nun en önemli yapıtları arasında S. Tavat, R. Garan, S. Artunkal ile birlikte yazdığı "Farmakoloji ve Tedavide Tatbikatları" ve "Farmakoloji ve Tedavi" adlı kitaplar sayılabilir. Halen Cerrahpaşa Hastanesi Farmakoloji Bölümü'nde bir odası olan Akçasu, çalışmalarına burada devam etmektedir.

Gökhan Tok



Bu sayının hazırlanmasında katkılarında dolayı sayın Alaeddin Akçasu'na, sayın Ümit Akçasu'na, sayın M. Ali Köprülü'ne ve sayın Bilal Hıncal'a teşekkür ederiz.

Derin Denizlerde Akustik Görüntüleme

Gözünüzün önüne bir getirin: Bir denizaltı Arktik buzul boyunca uzanan, soğuk, karanlık sulara ilerliyor. Görüş mesafesi sıfır. Her an önüne, bir milyon ton ağırlığında dev bir mavna çıkabilir. Mürettebat, araştırma ışıklarını karanlığın içinde doğru yaksa bile, deniz suyu ışığı çok iyi soğurduğundan, pek bir işe yaramaz. Ses dalgaları çok daha uygundur, fakat kaptan, sonar sinyalleri göndermekten, düşman güçlerin dikkatini çekmekten çekindiği için kaçınır.

Ya da, bu insanların göç eden balinaları araştırmak istediklerini düşünün. Balinaların yerini belirlemenin tek yolu sonar sinyal göndermek. Ancak bunun sonucunda, balinaları rahatsız etmeyi göze almak gerekiyor.

Bu gibi sorunları çözdüğüne inanan bir fizikçi var. Michael Buckingham adlı bu fizikçi için çözüm gün ışığı gibi ortada. O ve çalışma arkadaşları John Port-

ter ve Chad Epifanio, ADONIS adlı sualtı görüntüleme sisteminin bir prototipini geliştirdiler. ADONIS Akustik Günüşiği Okyanus Gürültü Görüntüleme Sistemi'nin kısaltılmış biçimi.

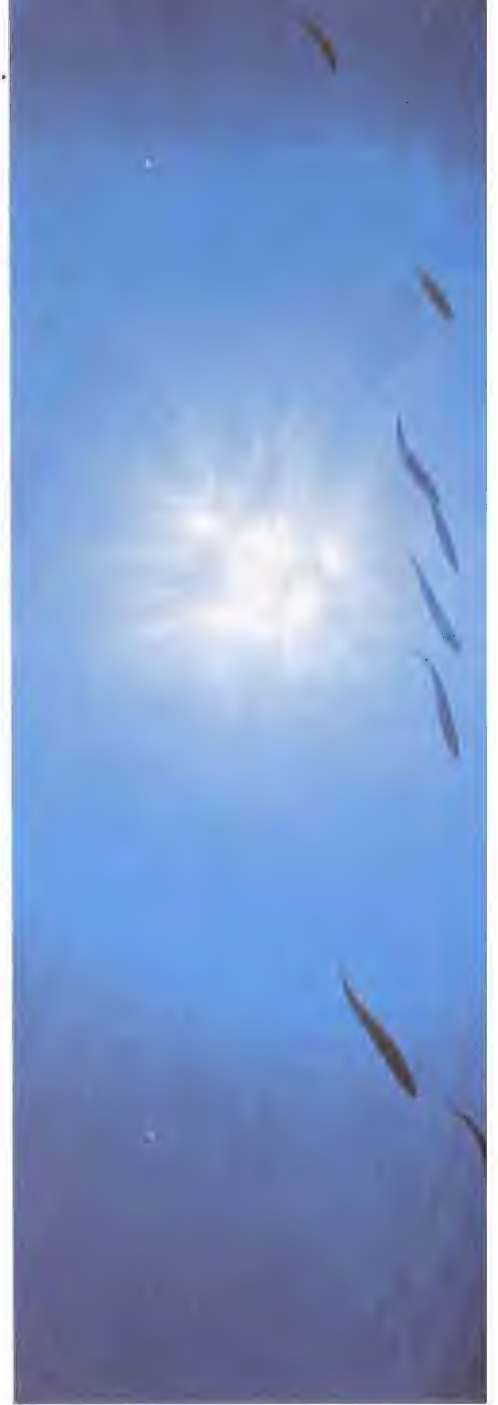
Deniz dışında, gün boyunca açıkta ki her şey, çevreden gelen gün ışığı ile yıkanır ve üzerlerine gelen bu ışığı çevreye yansıtırlar. Bir ağacı görebilirsiniz, çünkü ağaç sizin bulunduğunuz yöne doğru kendinden yansıyan ışığı saçmaktadır. Eğer, ağacın bir fotoğrafını çekerseniz, bu defa da, ağaçtan saçılan ışınları film üzerine odaklamış olursunuz. Buckingham'ın düşüncesi, aynı şeyi okyanustaki ses ile yapmak: Hedeften yansıtılıp saçılan sesi toplayarak, kamera yerine kullanılan bir dizi hidrofon yardımıyla hedefin görüntüsünü oluşturmak. Tabii, sualtında Güneş'in fazla bir etkinliği yok, fakat okyanuslar tanımlanamayan seslerle dolu. Bu sesler, teknelerden, dalgalardan, deniz memelilerinden, balıklardan ve yağmur damlalarının su yüzüne çarpmasından kaynaklanabiliyor.

Görüntü Problemi

Çok basit görünmesine rağmen, Buckingham'ın teklifi 1980'lerde ilk duyulduğunda çalışma arkadaşları arasında büyük yankılar uyandırdı. Herkes okyanus seslerinden haberdardı, fakat bunun bir kaynak olmaktan çok bir gürültü olduğunu düşünüyorlardı. Denizaltında birşeyler belirlemenin tek yolunun, hedef saptadıktan sonra kilitlenip, ses sinyallerini gönderip, saçılan ekoyu toplamak olabileceği düşünülüyordu. Bununla birlikte ele alındığında, Buckingham'ın düşüncesi, önemli bir şüphecilikle karşı karşıya kalıyor. Gürültü

hununla görüntüler yaratabilecek kadar yeterli enerjiye sahip olmayabilir. Hedef ve sinyal yeterli kontrastı sağlamak için yetersiz olabilir. "Çoğu insan yaptığımız aletin çalışmayacağını düşündü," diyor Buckingham.

Hiçbir şey Buckingham'ı yıldıрма-
dı. Sistemin çalışabileceğine kendini ikna etmekten öteye girmeyen hesaplamalara girişti. Sonra, hedefin varlığını belirtebilen ve hedefe yönelebilen tekil hidrofonu denedi. Sonunda Aralık 1994'te, ekibiyle ADONIS'i tamamladı. Sistem 3 metre çapında küresel uydu çanağı biçiminde bir yansıtıcıdan ibaretti. Yansıtıcı, üzerine gelen ses dalgalarını toplayıp, 126 hidrofondan oluşan bir dizgede odaklıyordu. Her bir hidrofon, nereden gelen sinyalin şid-



ADONIS testler için Pasifik'e indiriliyor.

hedefteki delikler görüntülenemedi. Daha sonra, yapılan birkaç veri işlemi ile, çapraz şeklin içindeki delikler ekranda belirdi.

Araştırmacılar geçen baharda, elde ettikleri sonuçların verdiği rahatlıkla, hedef olarak kullanılmak üzere tasarlanmış yeni araçlarla donanmış halde sahile geri döndüler. Hedefler, kum, su ya da köpük, titanyum küreleri ile dolu yağ tenekeleri, paralel çubukların arkasına saklanmış değişik plastikler ve akustik özelliklerini değiştiren farklı derecelerdeki yivlerden oluşuyordu. Buckingham ve arkadaşları bu testlerden elde edilen verileri araştırırken, hareket halindeki sistemin bazı avantajlar sağladığını fark ettiler. Örnek olarak, San Diego'daki bazı gemilerin geçişi sırasında ses görüntülerine neler olduğu konusunu araştırmak için ellerine birçok fırsat geçti.

"Genellikle sonarla görüntüleme, eğer bir gemi geçiyorsa kötü haber demektir, çünkü senin görmek istediğin sinyalle yarış halindedir." diyor Buckingham. Ama, ADONIS ile, geçen gemi avantaj sağlıyor. Bu avantaj, cumartesi akşama doğru yapılan bir futbol maçında, hava yavaş yavaş kararmaya başladığı için yakılan stadyum ışıklarına benzer. Bunun yanında, araştırmacılar, hedefin hem ön hem de arka kısımdan 'ışıldığını' saptadılar. Geçen gemi, hedefin arkasından 'ışılan' düşük frekanstaki gürültüyü yaratıyor. Aynı zamanda, rıhtımın yarattığı yüksek frekanstaki gürültü, hedefin önüne ve tekrar detektöre yansıtılıyordu. Böylece, frekansın düşükten yükseğe değişmesi, görüntüyü koyu renkten açık renge döndürüyordu. Bu gibi etkiler, hedefleri belirlemeyi kolaylaştırmakla kalmıyor, akustik özellikleri ve içerikleri hakkında da fazladan bilgi verebiliyordu.

Keskin Görüntü

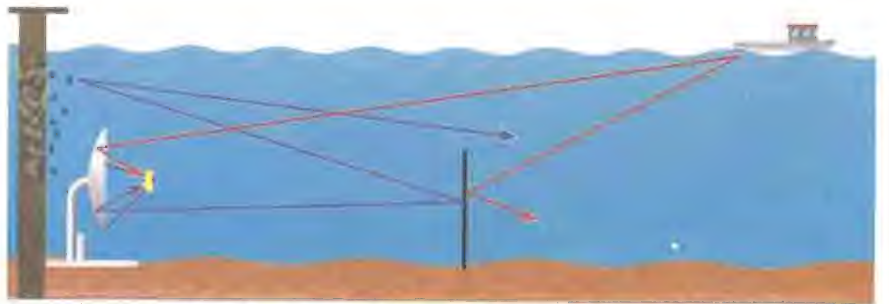
Şimdi, prototip iyi durumda çalışırken, Buckingham ve arkadaşları aracı daha da geliştirmek için planlar yapıyorlar. En büyük problemlerden birisi çözünürlük. ADONIS'in ürettiği görüntülerin keskinliği, odaklama çanağının boyutları ve kullanılan sesin dalgaboyu ile sınırlanıyor. Kısa dalgaboyu ve büyük çanak, yüksek çözünürlük veriyor. Fakat Buckingham tarafından kullanılan ses dalgalarının dalgaboyu, ışık dalgalarınınkinden yaklaşık 10 000 katı, böylece kullanılması gereken çanak büyüklüğü, pratikte uygulanamaz duruma geliyor. Bu da, çanak ancak yüzlerce metre genişlikte olduğu zaman, çözünürlüğün ışık ile elde edilene eş olabileceği anlamına geliyor. Araştırmacılar, bu büyüklüğün pratik olmaması nedeniyle, başka yöntemler aramaya başladılar. Bunun için hidrofonsların sayısını yükseltmenin yardımcı olacağını düşünüyorlar. Bunların yanında, çözünürlüğü geliştirmenin bir başka yolu da, kısa dalgaboylu yani yüksek frekanstaki gürültüyü aramak olabilir. Çözünürlük artarsa menzilin azalması ya da menzil artarsa çözünürlüğün azalması gerektiği için, görüntüde sorun yaratır. Ek olarak kısa dalgaboylu ses, suda daha fazla soğurulur bu da sistemin menzilinı kısaltır. Tüm bunları çözmek için, Buckingham ve çalışma arkadaşları, 8 ile 80 kilohertz (kHz) frekans aralığındaki ses dalgalarını denediler. Buckingham, eğer nesne 1 km'den uzakta görüntülendiyse, 20 kHz civarında sinyalin tamamen yok olduğunu saptadı. "Sisle kaplı bir yerde olmak gibi. Belli bir yere kadar görebiliyorsunuz ve sonra sis herşeye engel oluyor." diyor Buckingham. Nihai çözüm, değişik uygulamalarda farklı çözünürlükleri ve menzilleri vermesi için dalgaboyunu düzenlemek olabilir. Artık denizaltılar, örnek olarak, daha uzun men-



detine bağlı olarak bir nokta yaratıyor ve bunu bilgisayar ekranında göreceli parlaklıkta gösteriyordu.

Artan Heyecan

San Diego'da Loma burnunda, ekip ADONIS'i pasifiğe bıraktı. Amaçları 3 m²'lik bir çanak kullanarak ses-ten görüntü elde etmektir. İlk olarak, araştırmacılar, bir sıradaki üç panelden oluşturulmuş basit bir nesne denediler. Şekil ekranda hatasız olarak belirdi. Böylece başlangıçtaki gerginlik birden ortadan kalktı. Sonra, iddialı bir biçimde, ortasında bir metre kare boşluk olan, çapraz halde bulunan dört panel yerleştirdiler. Bu hedef, ADONIS'in çözünürlüğünün sınırındaydı. İlk anda



Çift görüntü: Gemiden gelen gürültü hedefi geri plandan "aydınlattırıyor" (kırmızı), aynı zamanda rıhtımdan yansıyan yüksek frekanslı sesler hedefin ön kısmını "aydınlatıyor" (mavi).



"Point Lobos"un kumanda köprüsünde Bruce Robison (ortada) ve ekibi görülüyor.



Sonar detektörü Apolemia Sifonoforlarını gözlüyor. İp gibi sıralanmış yüzlerce hayvan, tentakülleriyle besin toplamakta.

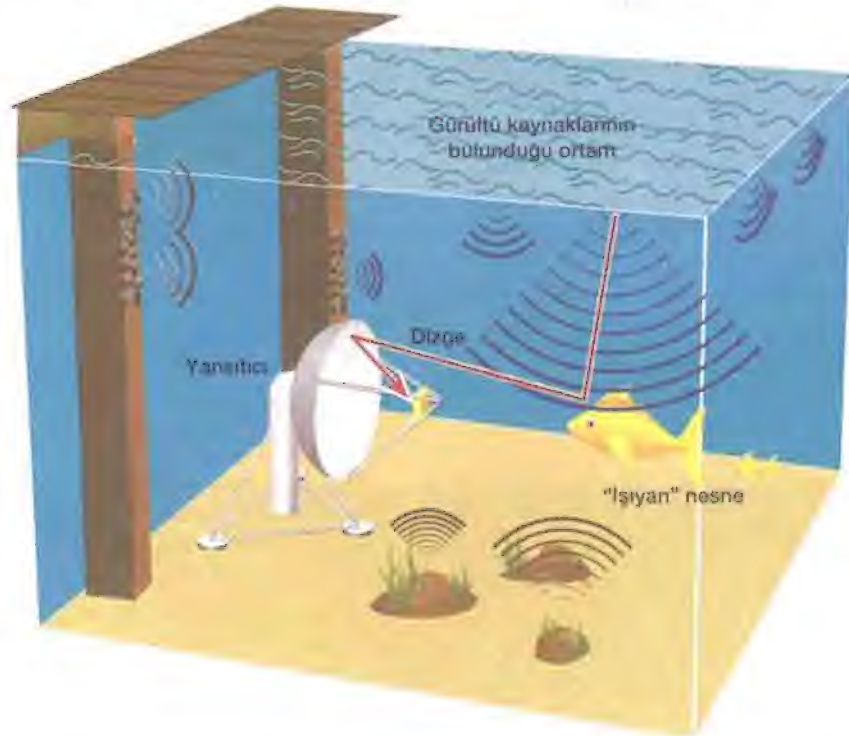
zıl isteyip, daha kötü çözünürlük elde edebilirler. Buna karşılık, kısa menzilli yüksek çözünürlük uygulaması, mayın belirlemede kullanılabilir. Mayınları, özellikle bir kısmı sahilde gömülüyse, belirlemek çok zordur. Akustik gün ışığı görüntülemesi, yağ tenekeleri gibi kısmen gömülü nesnelerin belirlenmesinde başarı sağladı. Diğer bir gelişme, fazla anten dizgesi denilen elektronik bir hileyi çalıştırmak. Eldeki sistemle, eğer farklı bir yönde tarama yapılmak isteniyorsa, çanağın yönünü değiştirmek gere-

kiyordu. Fakat fazla anten dizgesisiyle belli aralıklardaki açılar fiziksel olarak değil, elektronik olarak tarayabiliyorsunuz. Eğer düşey olarak yerleştirilmiş bir detektöre, dalgaçeperi dikey çarpıyorsa, vardığı anda kayıt yapılabilir. Herhangi bir açıyla geliyorsa, değişik detektörler dalganın değişik zamanlardaki varışlarını kaydediyor. Böylece, o detektörleri, dalgaların varış anlarına göre önceden programlayarak, o yönden gelen sinyalleri toplayabiliyorsunuz. Detektörleri değişik zaman aralıklarına göre düzenle-

yerek hidrofon dizgilerinin yerlerini değiştirmeden, değişik yönlerden gelen sesleri taramak için basit bir yol elde etmiş oluyorsunuz.

Bu yaklaşım, bir çanağa bile ihtiyaç duymayacağınız anlamına geliyor. Buckingham, bir denizaltının gövdesine yerleştirilmiş olduğu düşünülen hidrofonların bu yöntemle çalışabileceğini hayal ediyordu. Denizaltının şekline bağlı olarak, bu hidrofonlara uygun zaman kaymaları uyguluyarak sinyallerini tutarlı görüntülere dönüştürmek mümkün olabildi. "Böylece aracın dış yüzeyi algılayıcı olabilir, hareketli bir göz gibi." diyor Buckingham.

Akustik görüntüleme çalışmalarından kaynaklanan en büyük sürpriz ise, ADONIS'in biyolojik bir uyarlamasının da olabileceği öngörüsü. 15 yıl önce yapılan deneyler, deniz memelilerinin kendi yollarını bulmak için kullandıkları sonar dalgaları yanında akustik günışığı görüntüleme yöntemlerini de kullandıkları yönünde merak uyandıran bulgular elde edilmişti. Deneylerde, sonar sinyalleri yollamadan bile, domuzbalıklarının, balıkların hareketlerine kilitlendikleri gözlemlendi. Sonuçlar açıklanamamış ve bir kenara itilmişti. Buckingham şimdi Ann Bowles ile birlikte katil balinaların da aynı şeyi yapıp yapmadıklarını görmek için araştırma yapıyor. Tüm bunlar, bir kere daha doğanın insan teknolojisinden, hayal gücünden ve yaratıcılığından önde olabildiğini gösteriyor.



Görüntü yaratıcısı: ADONIS, nesnelerin yaydığı gürültüler yardımıyla, onları "görüntülüyor".

Yeni Scientist, Eylül 1998
Çeviri: Özgür Ergin

"Kalıp okumalı ve masadan kumandalı yeni dört renkli 70x100'ün bütün ayarları makineye gitmeden yapılabililiyor."

"Kırma ve kapak takma makinesi bizi mücehhatlara bağımlı olmaktan kurtardı"

"Müzayede katalogları önümüzdeki hafta Fransa'ya gönderilecek."

"Rotatifin devreye girmesiyle yüksek tirajlı işleri de rahatlıkla almaya başladık."

"Gümrükten çekilen üç ağızlı bıçak için yarın montör gelecek."

"Japonya'dan yüklenen 52x74 beş renk düz ofset bu hafta gümrükten çekilecek."

"Yeni banyo makinesiyle büyük ebat film çıkışları sorunu çözüldü."

"Kutu kesim ve yapıştırma makinelerinden sonra ilaç firmasının kutu işlerini de almaya başladık."

K-0
131-150
9000

PANTONE®
COLOR
FORMULA
GUIDE

Vakıf Deniz Leasing, işini büyütmek isteyenlerin finansman sorunlarını çözüyor. Matbaa, inşaat, tekstil ve konfeksiyon sektöründen otomotive, hava ve deniz taşıtlarından bilgi işlem sistemlerine kadar tüm yatırımlarınıza finansal destek sağlıyor. Vakıf Deniz Leasing, daha fazla üretim, daha fazla kazanç için ihtiyacınız olan modern iş ve üretim araçlarını dünyanın neresinde olursa olsun, araştırıyor; size en uygun koşullarda sunarak, projelerinizi gerçeğe dönüştürüyor. Siz de Vakıf Deniz Leasing'e gelin, üretiminizi ve kazancınızı arttırmak için ihtiyacınız olan yatırımları kolayca gerçekleştirin.

VAKIF DENİZ
LEASING
VAKIF DENİZ FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.

Vakıf Deniz Finansal Kiralama Anonim Şirketi: İstiklal Caddesi No: 108 Kat: 3-6-7 Beyoğlu 80070 İstanbul Telefon(0-212) 293 34 44 (5 Hat) Faks(0-212) 293 34 42 Ankara Temsilciliği: VakıfBank Finans Market, Tunali Hilmi Cad. No: 75 Kavaklıdere 06700 Ankara Telefon(0-312) 427 56 16 - 408 83 70 (6 Hat) Faks(0-312) 427 56 27 İzmir Temsilciliği: Atatürk Cad. No: 40 Kat: 3 Birsan Hanı Konak 35010 İzmir Telefon(0-232) 445 99 18 - 445 93 10 Faks(0-232) 445 98 24

Şeytan Yıldızı

Eski çağlardan bu yana, gözlemciler bazı yıldızların periyodik olarak parlaklıklarını değiştirdiklerini farketmişler. Bunlardan bazılarının periyodu sadece birkaç saatken, bazılarının birkaç gün ya da birkaç ay, diğerlerinin ki ise birkaç yıldır. Bir kısmının parlaklığındaki değişim çok düzenli olarak, diğerlerinin ki ise rastgele oluyordu.

Perseus Takımyıldızı'nın ikinci parlak yıldızı, Algol (β Persei) gözlemcileri binlerce yıl boyunca merak ve korku içinde bıraktı. Oluştuğu parlak bir yıldız olan Algol (2,1 kadir), her 2 gün 20 saatte bir, parlaklığını, üçte birinden daha fazla azaltıyordu ve bu olay yaklaşık 10 saat sürüyordu. Bu olaya sebep olan neydi?

Binlerce yıl boyunca, bu olaya neden olan şeyin bir şeytan olduğuna düşünülürdü. Bu nedenle, Algol, gökyüzündeki en tehlikeli cisimlerden birisi olarak anılıyordu.

Yunan mitolojisine göre, Perseus, kötü niyetli Kral Polydeutes tarafından, Gorgonlar'dan biri olan, yılan saçlı Medusa'nın başını kesmekle görevlendirilir. Bu, hiç de kolay bir iş değildir, Medusa'nın görünüşü o kadar korkunçtur ki, ona bakanlar anında taşla dönüşürler. Bunu bilen Perseus, tanrılardan yardım ister. Athena, ona, görünmez olmasını sağlayan bir kask verir ve onu sadece Medusa'nın gölgesine bakması için

uyandır. Haberci tanrı Merkür de ona kanatlı ayakkabılarını ve sihirli kılıcını verir. Perseus, Medusa'yı uykusunda yakalar ve kılıcıyla kafasını koparır.

Görevini tamamlamış olarak geri dönmekte olan Perseus, Prenses Andromeda'nın çığlıklarını duyar. Deniz canavarı, prensesi bir kayaya bağlamıştır ve yemeye hazırlanmaktadır. Perseus, çantasından Medusa'nın kafasını çıkarır, deniz canavarını taşla çevirir ve Andromeda'yı kurtarır. Perseus ve Andromeda, birbirlerine aşık olurlar. Perseus'un yapılacak bir işi daha kalmıştır. Medusa'nın başını Kral Polydeutes'e götürür. Medusa'nın başını "işte hediyen!" diye bağırarak havaya kaldırır. Perseus'un getirdiği hediyeye bakan kötü niyetli Kral Polydeutes ve yardımcıları anında taşla dönüşürler.

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte gelişen modern aletler, Algol'un gizeminin anlaşılmasını olanaklı kıldı. Algol, gerçekte, bir ikili yıldız sistemidir. Birbirlerine kütleçekimiyle bağlı olan bu iki yıldızın bir bileşeni (Algol) diğer bileşenine göre daha parlaktır.

Bakış açımızdan dolayı dönüş eksenleri bize hemen hemen dik olan bu ikili yıldız sisteminin bileşenleri, birbirlerini örtmektedir. Bu, tam bir tutulma değildir. Bu nedenle, Algol tamamen gözden kaybolmamakta, yüzde 70 oranında sönükleşmektedir.

Değişken yıldız kavramı, parlaklıkları sabit olmayan yıldızlar



Perseus'un İsviçre'li astronom Hevelius tarafından, 17. yy'da çizilmiş resmi

için kullanılır. Parlaklıktaki bu değişim, yıldızın tüm yaşamı ile karşılaştırıldığında çok daha kısa zaman aralıklarında gerçekleşir. Yıldızların bir kısmı, parlaklıklarını çok düzenli olarak değiştirirken, diğerleri bunu çok düzensiz olarak yapmaktadırlar. Değişken yıldızlar, amatör ve profesyonel pek çok astronomun ilgisini çekmektedir. Algol, "örten değişkenler" sınıfının en güzel örneğidir. Oldukça parlak olmasından dolayı ve parlaklığındaki büyük değişimden dolayı, çıplak gözle rahatlıkla gözlemlenebilirsiniz. Gözleminizi yaparken, Algol'un parlaklığını, yakınındaki benzeri parlaklıktaki, değişken olmayan yıldızlarla kıyaslayın.

Aşağıdaki haritada, Algol'un yakınındaki yıldızların parlaklıkları verilmiştir. Algol'un parlaklığını tahmin ederken bu yıldızlarla karşılaştırın. Böylece, değişken olan hava koşulları gözleminizi etkilememiş olur, hem de yıldızın parlaklığını yaklaşık olarak tespit edebilirsiniz. Örneğin, Algol, en parlak zamanında, yaklaşık 2,1 kadirdir parlaklıkta olan β Aurigae, en sönük zamanında ise yaklaşık c Cassiopeia parlaklığında olmaktadır. Parlaklıktaki değişimi ve gözlem zamanınızı bir yere kaydederseniz, daha sonra, Algol'un zamana karşı parlaklık grafiğini çizerek bir ışık eğrisi elde edebilirsiniz.

Kutup Yıldızı

Kutup Yıldızı ya da diğer adıyla Demirkazık, kuzeyde, dünyanın dönüş eksenini doğrultusunda yer aldığı için, yüzyıllardır kuzey yarımkürede yaşayan insanlar tarafından bir yön gösterici olarak kullanılıyor. Peki kutup yıldızı sabit mi? Hep orada mı kalacak?

Şimdi, dönen bir topacı düşünelim. Topaç kendi etrafında hızla dönerken aynı zamanda alt ve üst uçları birer daire çizerek şekilde salınım yapar. Dünya'yı da bir topaca benzetebiliriz. Dünya'nın bu salınımı bir kez yapması 26 000 yıl sürer. Aslında, Kutup Yıldızı, kuzey noktasından yaklaşık iki dolunay çapı kadar uzaktır. 2095 yılında, bu mesafe en aza, şu andakinin yarısına inecek. Daha sonra, yeniden uzaklaşacak ve Demirkazık artık 26 000 yıl boyunca Kuzey'den uzaklarda kalacak. Binlerce yıl sonra, onun yerini kuzey gökkürenin en parlak yıldızı olan Vega olacak.





29 Ekim sabahı Ay-Regulus-Mars yaklaşması



5 Kasım sabahı Ay-Venüs yaklaşması

Kasım Ayının Gök Olayları

4 Kasım'da Taurid (Taurus=Boğa) Meteor Yağmuru maksimumuna ulaşacak. Meteor yağmuru sırasında, saatte ortalama 15-20 meteor gözlemlenebilecek.

5 Kasım sabahı, Ay, Mars ve Aslan Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı olan Regulus yakınlaşacaklar.

8 Kasım sabahı Ay ve Venüs, birbirlerine 2 derece kadar yaklaşacaklar.

15 Kasım akşamı Ay-Jüpiter yakınlaşması olacak. Bu sırada, Ay ve Jüpiter birbirlerine 7 derece kadar yaklaşacaklar. Ay ve Jüpiter, Güneş'e çok yakın konumda oldukları için, Güneş battıktan hemen sonra gözlemlenecekler.

17 Kasım'da Lednid (Leo=Aslan) Meteor Yağmuru maksimumuna ulaşacak. Meteor yağmuru sırasında, saatte ortalama 20-25 meteor gözlemlenebilecek.

21 Kasım'da Orionid meteor yağmuru maksimumuna ulaşılıyor. Meteor yağmuru sırasında, saatte ortalama 20 meteor gözlemlenebilecek.

20 Kasım akşamı saat 17⁰⁰'sularında Ay ve Satürn, birbirlerine 2,5 derece kadar yakınlaşacaklar.

25 Kasım akşamı saat 17⁰⁰'da, Ay, Boğa Takımyıldızı'nın en

parlak yıldızı olan Aldebaran'ı örtəcək.

Gezegener

Jüpiter: Jüpiter, Kasım ayı boyunca Yay Takımyıldızı'ndaki yerini koruyor. Artık, Yay Takımyıldızı Güneş'e çok yakınlaştığı için Jüpiter, Güneş battıktan hemen sonra

batı ufku üzerinde gözlemlenebilir.

Satürn: Balıklar Takımyıldızı'nda yer alan gezegen ayın başlarında 0,7 kadir parlaklıkta ve Güneş battığında doğmuş oluyor. Ayın başlarında sabaha karşı 3⁰⁰ sularında batarken, sonlarında daha erken, 1⁰⁰ sularında batıyor.

Venüs: Venüs, doğu ufku üzerinde sabahları,

Güneş doğmadan yaklaşık 1,5 saat önce doğuyor ve parlaklığı -4 kadir civarında. Gezegen, ay boyunca, Başak Takımyıldızı'nda yer alırken, ay sonunda Terazi Takımyıldızı'na geçiyor. Venüs sabahları rahatlıkla gözlemlenebilecek.

Mars: Ay boyunca, gece yarısı civarında doğu ufkundan yükselicek olan gezegen, Aslan Takımyıldızı'nda yer alıyor. Mars ayın başlarında 1,3 kadir parlaklıkta; ay sonuna doğru parlaklığını artırarak 1 kadir olacak.

Merkür: Ayın başından ortalama kadar, Güneş'e çok yakın konumda yer alacağı için gezegen gözlemlenemeyecek. Ayın sonlarında Güneş'le olan açısal uzaklığını artıran Merkür, Güneş battıktan yaklaşık bir saat sonra batıyor. Parlaklığı 0,7 olacak gezegeni gözlemek biraz dikkat gerektiriyor. Güneş'e yakın konumda olmasından dolayı, Merkür'ü gözleyebilmek için açık arazide olmanız gerekiyor.

Uranüs: Oğlak Takımyıldızı'nda yer alan ve 5,7 kadir parlaklıkta olan gezegeni çıplak gözle gözleyebilmek için çok temiz bir havada ve şehir ışıklarından uzak bir yerde gözlem yapmalıyız.

Ay: 3 Kasım'da son dördün, 11 Kasım'da yeni ay, 18 Kasım'da ilk dördün ve 25 Kasım'da dolunay evrelerinde olacak.



15 Kasım 1996 Saat 22⁰⁰'de gökyüzünün genel görünüşü

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Özgür Kurtuluş

Taşan Birayı Ne Yaparlar?

Bardağa birayı acemice doldur-
dunuz ve bir kısmı masanın üzerine
yayıldı. Bu durumda masayı temiz-
leyip kurutmak ve bir sonraki barda-
ğı daha dikkatli doldurmaktan
başka yapacak birşey yok. Peki ya
bira fabrikaları bu gibi durumlarda



ne yapıyor? Fabrikalarda her gün
azımsanamayacak miktarda bira, şi-
şeleme-kurulum aşamasında ve ön-
cesinde dökülüp ziyan oluyor. Bir
Amerikan bira şirketi ve bir petrol
şirketi el ele verip bu sarfiyata dur-
demeye karar vermişler. Üretim
bandına taşan birayı toplayıp yeni-
den şişeye doldurmak tabii ki çö-
züm değil. Sıhhi niteliklerini kay-
beden bu akışmış hıralar ben-
zin katkı maddesi olarak de-
ğerlendiriliyor. Total Petrol
Şirketi'nin Coors Bre-
wing bira şirketinde
kurulan bir ank değer-
lendirme birimiyle,
yüzde 6 alkol içeren
bira atıkları saf etanole
dönüştürülüyor. Normal ola-
rak en çok mısırdan elde edilen eta-
nol, benzinin daha temiz yanması
için kullanılan bir katkı maddesi.
Etanol karılarak kullanılan benzin
çok daha az hava kirliliğine yol açı-
yor.

Güneş Enerjisiyle Uçuş

NASA'nın geliştirdiği güneş
enerjisiyle uçan uçak prototipi
"Pathfinder" in büyük bir hedefi
var: "Arahksız uçuş!" Eğer bu proje
beklenen sonuçları verebilirse, de-
poladığı güneş enerjisini tüketerek
aylarca havada kalabilen uçaklar,



çevre kirliliği gözlemleri gibi, uzun
süre arahksız yürütülmesi gereken
araştırma projelerini üstlenebilecek.

Bütünüyle pilotsuz uçuş için ta-
sarlanmış bu araçlar, grafit ve kö-
pükten oluşan bir gövdenin üzeri
bir tür naylonla kaplanarak üretili-
yor. Prototiplerin kanat açıklığı yak-
laşık 3 metre ve ağırlıkları 250 kilo-
gram. Geçen yıl 15 kilometre yük-
seklikte uçuşlar ile test edilen araç
11 saat havada kalmış. NASA bu yıl-
ki deneyleri tamamlandıktan sonra
gerçekleştireceği yeniliklerle, gele-
cek yaz Hawaii'de 20 kilometrenin
üzerine çıkmayı planlıyor. 2001 yılı
için de, daha büyük bir modelin
uçurulması hedefleniyor. Bu hede-
fin gerçekleşmesi, uygulanan tek-
noloji ile, gündüzleri depolanan
güneş enerjisinin gece uçuşları için
yeterliliğinin kanıtlanmasına bağlı.

Kedilere Lüks Tuvalet

Amerika Birleşik Devletleri'nde
piyasaya sürülen yeni bir kedi tuva-
leti, sevimli ev hayvanlarına uzay ça-
ğının kapısını aralarken, sahiplerinin
de kokusuz bir ortamda yaşamalarını
garantiye alıyor.



LitterMaid adıyla piyasa-
ya sürülen bu kum leğeni, alışıldık
kedi kumu kaplarından farklı olarak,
kızıl ötesi bir algılayıcı, bir kontrol
devresi ve elektronik tırmığa sahip.
Araç kontrol devresi, kızılötesi göz
kedinin leğeni terk ettiğini fark et-
tikten 10 saniye sonra devreye giri-
yor. Leğenin bir ucundaki plastik bir
tırmık kumu taniyor ve takılan katı
maddeleri, leğenin diğer ucundaki
hava geçirmez plastik kaba taşıyor.
Böylece, kumdaki kedi dışkısı, ken-
disine yapışan kum taneleriyle bir-
likte ortadan kalkmış oluyor. Litter-
Maid, kokusuz bir ev ortamı sağladığı
gibi, evhaneli kedilerle başa çık-
mak için pratik bir çözüm sunuyor.
Çoğu kedi, daha önce kullandığı ku-
mu pis bulup yeniden kullanmayı
reddedebiliyor, hatta sonuçta banyo-
nun bir köşesini tuvalet olarak kulla-
nabiliyor. Ancak, LitterMaid'in fiya-
tı biraz yüksek. Altt, yaklaşık 200
Amerikan dolarına satılıyor.



Yapay Kan Arayışı

Dünya üzerindeki çeşitli araştı-
rma kuruluşları ve özel şirketler acil
durumlarda, ihtiyaç duyulana verilebi-
lecek yapay kan üretimi üzerinde
çalışıyor. Aslında, hedeflenen mad-
deye "yapay kan" değil, "kan katkı
maddesi" demek daha doğru belki
de. Keza, bu gibi maddeler, kanın,
savunma sistemi gibi karmaşık, or-
ganik işlevlerini değil, sadece oksij-
jen taşınımı işlevini taklit edebili-
yor. AIDS hastalığı yaygınlaştığından
beridir oluşan gü-
vensizlik, hem
kan verenleri çe-
kimser davran-
maya ittiğinden
hem de kulla-
nılacak kanın
daha fazla test-
ten geçirilmesi
gerektiğinden,
tüm dünya Kızıl-
ay ve

Kızılhaç'larındaki kan rezervi-
nin düştüğü gözleniyor. Yapay ka-
nın cazip yanı, enfeksiyon içermemesi,
uyuşmazlığa yol açmaması ve
aylarca her koşulda korunabiliyor
oluşu. Yapay kan umutları ilk kez
1868'de kırmızı kan hücrelerinde
oksijen iletimini sağlayan hemoglo-

bin ayırıldığında alevlenmiş. Ne
yazık ki, hemoglobinin çözeltileri baş-
lıbaşına iyi birer aday değil. Alyu-
varların korunması dışında dolan
hemoglobinin, enzimlerle parçalanabi-
liyor ve yan ürünler karaciğere zar-
rar verebiliyor. Bu yüzden işleminden
geçirilmiş hemoglobin veya bunun
yerine geçebilecek perflorokarbon-
lar kullanılması gerekli. Bu sınıftaki
denenen maddelerden en iyi sonuç
verenin adı "Oxygent", Güvenli bi-
çimde ve her koşulda kullanılabil-
ecek yapay kan türlerinin 1997 yılın-
dan sonra piyasaya sürülmesi bekle-
niyor.

Antiyerçekimi

Bilim dünyası, bir Rus bilim
adamlarının hayret uyandıran savıyla
çalkalanıyor. Söz konusu bilim ada-
mı, yerçekimine karşı koyan bir araç
icat ettiğini öne sürüyor. Bu etkinin
gösterildiği savlanan araç, 275 mili-
metre çapında ve manyetik alanda
yüzerek yüksek hızda dönen süperi-
letken seramikten yapılmış bir hal-
kadan oluşuyor. Aracın, üzerine yer-
leştirilen herhangi bir nesnenin,
ağırlığının yüzde ikisini yitirdiği be-
lirtiliyor. Bu sonuç, seramikten ağa-
ca kadar her tür malzeme üzerinde
denenmiş. Sonucun hava akımı ve-
ya manyetik alan etkisiyle oluşma-
dığını kanıtlandığı söyleniyorsa da,
bu konuda yazılmış yegane makale,
sonucun fiziksel temellerine açıklık



Katil Yunuslar



İskoçya'nın kuzey-
doğu kıyısındaki Körfez
domuzbalıkları yıllardır
saldırı altındadır. İskoç
kumsallarna vuran ço-
ğu ceset aynı gizli işaretlerini veriyor. Do-
muzbalığı cesetlerinde çeşitli şiddetli kav-
ga izleri var. Kırılmış kaburgalar, paralel
sıyıklar bu izlerden ikisi. Araştırmacılar ka-

tilerin genellikle oyuncu ve neşeli olarak bi-
linen şişo burunlu yunuslar olduklarını söy-
liyorlar. Domuzbalığı cesetlerini üzerlerin-
deki paralel sıyıkları şişeburunlu yunusla-
rın dış izlerine benzedikleri bulunmuş. Bu
iki tür deniz canlısı körfezdeki yemek için
birbirleriyle kavga eder
durumdalar. Diğer bir
sebepten kuzey kıyılardaki
yaşam alanlarının darlı-
ğının stresi yol açması.

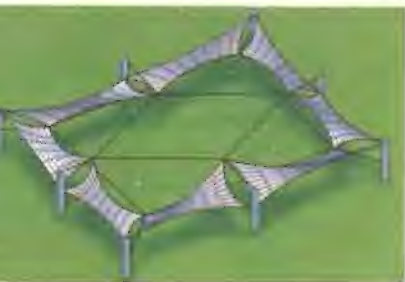


getirmiyor. Yine de makale saygın bir fizik dergisinde, jüri onayından geçerek yayımlanma aşamasına gelmiş. Buna rağmen, makalenin yazarı Eugene Podkletnov, yazıyı yayımlanmadan önce geri çekmiş. Makalenin gönderildiği dergi, "Journal of Physics" in jürisi, makalede açık yön bulamadıysa da, bilim kuruluşları ve Podkletnov'un çalıştığı kurumların ortaya attığı gelişki ve söz konusu bilim adamı hakkında olumsuz söylentiler, buluşun büyük bir dolandırıcılık olabileceği izlenimini uyandırıyor. Podkletnov'un çalıştığı üniversite, "Tampere University", kendisinin başarılı bir anıyerçekimi araştırmacısı olduğunu kabul ederken, tanıtılan aracın üniversitede test edilmesine izin vermediğini bildiriyor.

Einstein'ın genel görelilik kuramı, süperiletkenlerin şaşırtıcı kütleçekimsel özellikler sergileyebileceğini öngörüyor. Ancak bu güne kadar bu yönde gözlem yapılmamış. Genel göreceğe göre, döndürülen madde, gravitomanyetik etkileşim denen yeni bir kuvvet yaratabilir. Ancak Podkletnov'un makalesi yayımlanmadığından ve araç test edilemediğinden, şu anda yapılacak birşey yok. Bilim adamlarına göre, "buluş çok şüpheli, ama olanaksız değil."

Örümcek Ağı Stat

Örümcek ağları, mühendislere yeni stadyum tavanı tasarımlarında ilham kaynağı oluyor. Statların üst kısmına plastik paneller kaplanıyor ve bu paneller, örümcek ağı biçiminde gerilmiş halatlarla destekleniyor. Bu, kolon gereksinimini ortadan kaldırarak, izleyicilerin görüş alanını genişleten bir mimari yöntem. Newcastle Üniversitesi'nden John Knapton yönetimiindeki bir ekip tarafından tasarlanan en yeni stadyum çatısı ağı, birbirine tutturulmuş sekiz polietilen panelden oluşturulmuş. Bu panelleri stadyumun çevresindeki sekiz direktten gerilen halatlar taşıyacak. Stadyumun kullanılmadığı ve havanın çok kötü olduğu zamanlarda, tavan konstrüksiyonu elektrikli motorlarla indirilip kaldırılabilir. Bu tasarımlardan biri, Galatasaray için inşa edilen yeni stadyum için önerilmiş. Eğer bu proje yeşlenirse, dünyanın en büyük asma tavanlı stadyumu olacak.



Balina Köpekbalıkları

Dünyanın en büyük balığı, balina köpekbalığı (*Rhincodon typus*) hakkında yeni şeyler öğreniliyor. Yakın geçmişe kadar bu balıkların yavrulama şekilleri bile bir sır olarak duruyordu. Geçen yıl, Tayvan'lı bilim adamları, Tayvanlı balıkçıların zıpkınla avladığı 10 metrenin üzerinde uzunlukta bir dişi balina köpekbalığını incelediklerinde, bu sır da çözülmüş oldu. Araştırmacılar, yakalanan balığın rahminde 300 kadar, 40-60 santimetre boyunda embriyo buldu. Bu durum, yavruların yumurta evresini dişi balığın karnında geçirdiklerini kanıtıyor. Bu üyüz embriyodan 15'i balık incelenirken hâlâ canlıymış. Doğuma çok yakın aşamada olduğu anlaşılan bu 15 yavrudan biri hâlâ Japonya'daki bir akvaryumda yaşamını sürdürüyor. 300 embri-

yo, herhangi bir köpekbalığı için bilinen sayının çok üzerinde. Üstelik, yakalanan balığın, dişi balina köpekbalığı boy ortalamasının altında olduğu; bu balığın büyük olasılıkla genç bir dişi olduğu açıklanıyor.



Asma tavanlı stadyumlar 1980'lerde yaşanan Hillsborough ve Heysel felaketlerinden beridir revaçta. Avrupalılar bu gibi felaketlerin tekrarlanmaması için tamamı numaralandırılmış, koltuklu statları yeğliyorlar. Ancak, insanlar yağmur altında oturmak istemediklerinden tribünleri örtmek gerekiyor. Asma tavan dışındaki seçeneklerde tavanlar görüşü kısıtlayabiliği için, Avrupa'da asma tavan egemenliği başlayacak gibi görünüyor.

Mega Maymun



Brezilya'daki Amazon'un kuzeyinde Toca da Boa Vista adında geniş bir mağara bulunuyor. Bir grup Güney Amerikalı bilim adamı 1992'de bu mağarada araştırma yaparken tam bir maymun fosilini yer yüzüne çıkarttılar. Şimdi, dört yıl sonra fosilin üzerinde yapılan araştırmalarda bu maymunun *Protopithecus* cinsinden olduğu, 10.000 ila 100.000 yıl yaşadığı ve bugünkü Güney Amerika kıtasında yaşayan maymunların hiçbirine benzemediği saptandı.

Protopithecus'un ilk kalıntılar 150 yıl önce Danimarkalı bir bilim adamı tarafından yine kuzey Brezil-

ya'da bulunmuştu. Bacak kemiğinin üst kısmı ve kol kemiğinin bir parçasından oluşan bu kalıntılar yaratık hakkında hiçbir şey söylemiyordu.

Kolları bacaklarından biraz daha uzun olan *Protopithecus* ağaçlarda sallanan örümcek maymuna benziyor; fakat fosil kalıntılarından *Protopithecus*'un uzuvlarının kemiklerinin örümcek maymunun uzun kemiklerinden iki kat daha kalın olduğu anlaşılmış. Fosil maymunlarında diğer hayvanlar gibi, Pleistosen dönemi boyunca vücutça daha gelişmiş olduklarını gösteren ilk iyi kanıt. *Protopithecus* bugünkü maymunlardan iki kat, yaklaşık 25 kilo, daha ağır geliyordu.

O dönemler ekoloji maymunun fiziksel özelliklerini bu şekilde olmasını gerektiriyordu. Bunun yanı sıra o dönemde yiyecek edinmek sorun olabilir. Daha büyük maymunlar yiyecek kaynaklarına diğerleriyle kavga ederek ulaşıyorlardı. *Protopithecus*'un uzuvları örümcek maymuna benzerken, kafası uluyan maymuna benziyor. Uluyan maymunun alt çenesi ilti doğru çıkık ve elma büyüklüğünde bir ses kesesi barındırıyor. *Protopithecus* bu durumda, uluyan maymunların sahip olduğu bir davranış olan kükrmeye sahip.

Çok yakın da olsa, uluyan ve örümcek maymunlar *Protopithecus* salınmaya çıkmadan çok önce var olan bir ortak atadan gelir. Bu, modern maymunların gözlenebilir özellikleri birden fazla evrimleşmiş anlamına gelir. Bilim adamları "Eğer *Protopithecus*'un sadece bir bölümünü bulmuş olsaydık çok kötü, kapalı bir resim elde ederdik. Bunun yerine, bir hayvan içinde farklı iki maymunun özel karakterlerine sahibiz. Yaşayan hayvanların anatomik ilişkilerle ilgili yaptığımız bütün varsayımlar fosil kayıplarını bizim anlamamıza önemli bir yardımcı olmuyor" diyorlar.

Alternatif TV Anteni



Bir elektronik şirketi, binanın elektrik tesisatını anten olarak kullanılabilecek olanak tanıyan bir adaptör üretti. Yaklaşık 40 dolara piyasaya sürülen adaptör, çanak antenden; çatı tipi, antenden veya kablo TV'den istediği randımanı almayı TV sahipleri için düşündürmüştü. Alet, herhangi bir elektrik prizine takılarak kullanılıyor. Özel bir sinyal filtresi ve güçlendirici ile donatılmış olan adaptör, oturan binanın tüm elektrik tesisatındaki kablo ağını bir TV anteni olarak değerlendirip, zayıf sinyalleri bile net biçimde alabiliyor. Üretici şirketin iddiası, bu yöntemle, tüm diğer anten sistemleriyle net olarak izlenemeyen kanalların da sonsuz biçimde alınabileceği. Adaptörün üzerinde bir hassas ayar düğmesi ve farklı yayın tiplerine duyarlı bir sinyal seçme düğmesi bulunuyor. Ayrıca, işgal edilen prize elektrik kaynağı olarak da kullanmaya devam edilebilmesi için iki standart fiş girişi eklenmiş.

Kaynaklar
Discover, Eylül 1996
National Geographic, Eylül 1996
New Scientist, Eylül 1996
Scientific American, Eylül 1996

Girişim İşbaşında

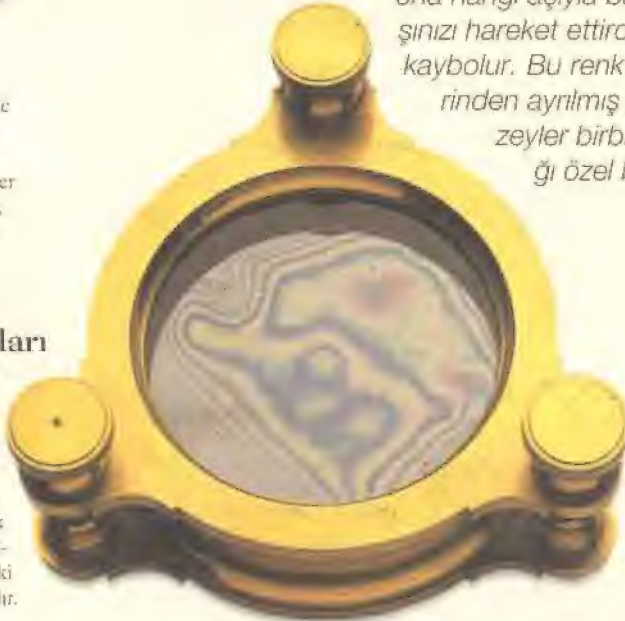


Opal

Opal, düzenli katmanlar halinde dizilmiş mikroskobik silikat kürelerinden oluşmuştur. Kürelerden yansıyan ışık, renkler fretecek şekilde girişim yapar. Opal çevrildiğinde de renkler değişir.

Newton Halkaları

Cam bir plaka üzerine tılsık bir merceği yerleştirilirse, ışık merceğin alt yüzeyinden ve plakadan yansır. Yansıyan ışınların iki grubu, Newton halkaları oluşturacak şekilde birbirleriyle girişime uğrar. İlk olarak Isaac Newton (1642-1727) tarafından bulunan bu etkinin adı ile anılmaktadır.



Girişim, renkli desenler oluşturur.



Bir Kabuğun İçinde

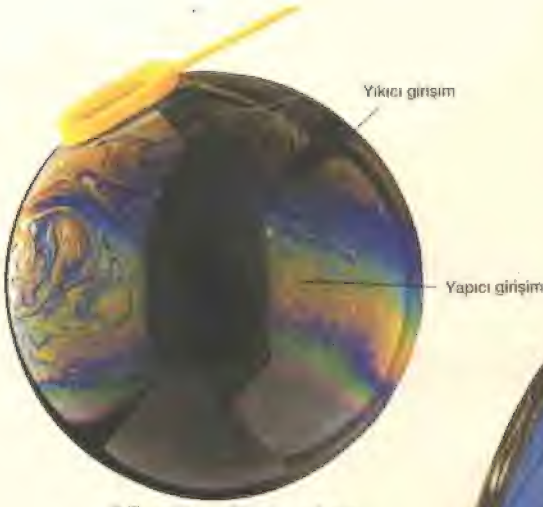
Şekildeki deniz kulağı (*Nautilus*) içindeki harika menevişler, sert bir mineral olan sedefin çok ince katmanları nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Her katman ışığı yansıtır ve yansıyan ışınlar, renkleri oluşturacak şekilde birbirleriyle girişime uğrarlar. Bazı böceklerin metalik renkleri de aynı şekilde üretilir. Bu böceklerde de kitin adı verilen ince katmanlar bulunur.

Girişim, optik deneylerin dışında, birbirinden farklı birçok canlı ya da cansız nesnede de görülebilen bir olaydır ve dünya üzerindeki gözelecek renklerin ve karışık desenlerin birçoğu bu yolla ortaya çıkar. Girişim renkleri, pigmentlerin ürettiği renklerden farklı bir şekilde oluşur. Gün ışığında, mavi renkli bir parça kağıt gibi, boyalı bir yüzey, nereden bakarsanız bakın hep aynıdır, ancak su üzerinde yüzen bir yağ tabakası ya da bir tavuskuşunun kuyruk tüyü gibi nesneler farklı görünürler. Bunların üzerindeki renkler, ona hangi açıyla baktığınıza bağlı olarak değişir. Başınızı hareket ettirdikçe de bu renkler değişir hatta kaybolur. Bu renk cümbüşü, küçük aralıklarla birbirinden ayrılmış yüzeylerin şekline bağlıdır. Yüzeyler birbirleriyle girişim yapacak şekilde ışığı özel bir yolla yansıtırlar.

Parlak Gözler

Şekildeki tavuskuşu tüyleri, melanin adı verilen tılsık bir çubuk maddeyle renklendirilmiştir. Çubuklar, üzerine ışık düşürüldüğünde girişim oluşturarak şekilde düzenlenmiştir.





Harika Balonlar

Sabun köpüğündeki renkler, köpük balonlarının içinden ve dışından ışığın yansınmasıyla oluşur. Renkler, balonun kalınlığına göre değişir.



Balonlar Neden Renklidir?

Işık, balona çarptığında, bir kısmı dış yüzey bir kısmı da iç yüzey tarafından yansıtılır, bu nedenle iki ışın farklı mesafeler kateder. Mesafeler arasındaki bu fark, eğer belli bir rengin dalga boyunun tam katı ise, dalgayüzü eşyumlu olacaktır. Böylece ışınlar, o rengin parlak bir ışığını oluşturacak şekilde "yapıcı" girişime uğrarlar. Eğer eşyumlu değilse, rengin görülmesini engelleyecek şekilde "yıkıcı" girişim gözlenir.

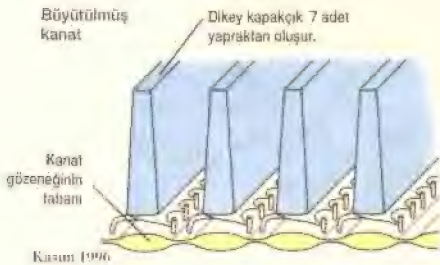
CD Üzerindeki Renkler

CD üzerinde bulunan birbirlerine çok yakın izler, kırmızıma ağın benzer işlev görmektedir. Her bir iz tarafından yansıtılan ışık, komşu izden yansıyan ışıkla girişime uğrar ve parlak bir renk oluşur.



Yaşayan Mücevher

Şekildeki kelebek, mavi rengini kanadındaki minik gözeneklerin şekillerinden elde etmektedir. Her bir gözenek, dikey kapakçıklarla kaplıdır ve bunlar, aralarında belli bir tür mavi ışığın dalga boyunun yansı kadar uzaklık olacak şekilde birbirlerinden ayrılmışlardır. Kapakçıklar doğal bir kırınım ağı gibi işlev görürler. Beyaz ışık, kelebeğin kanatlarına düştüğünde, büyük kısmı soğurulur. Mavi ışık ise yapıcı girişim oluşturacak şekilde yansıtılır ve böylece kelebeğin gözalıcı mavi rengi ortaya çıkar.



Büyütülmüş Gözenek

Kelebeğin kanat gözeneklerinin kapakçığı, hava boşlukları ve dizilerden oluşan yedi ayrı bölüme ayrılır. Bu mikroskobik yapı, bazı dalga boylarını yansıtırken diğerlerini soğurur.

Kelebeğin kanadındaki gözenekler yalnızca büyüteçte görülebilir.

Mikroişlemci (2)

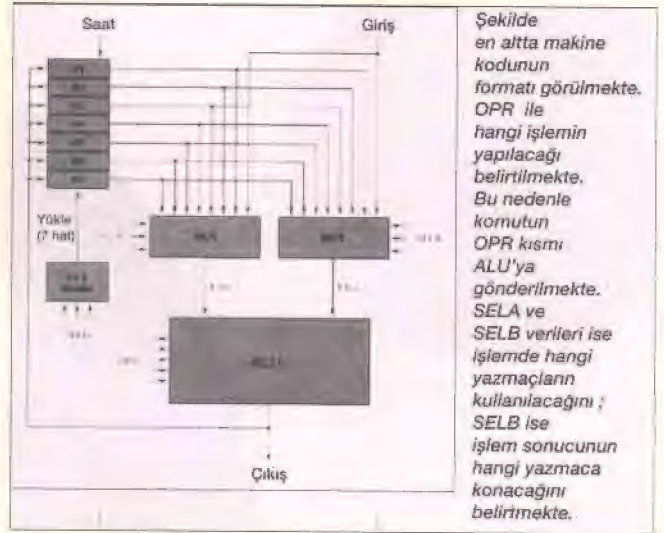
Bilgisayar denince, aklımıza ilk gelen sözcükler arasında yazılım ve donanım yer alır. Bu kelimeler genelde birbirlerinden bağımsız kavramlar olarak düşünülmemektedir. Bilgisayar kullanıcılarının birçok bilgisayarın içindeki parçalarından çok kendi yazdıkları ya da satın aldıkları programların içeriğiyle ilgilenmektedir. Gerçekten de günümüzde yaygın olarak kullanılan dilleri programlama dilleriyle istenilen uygulamaları yazılabilmesi için donanımda ilgilendiğimiz bilgiye ihtiyaç duyulmamaktadır. Ancak bilgisayarın yapısı incelendiğinde yazılım ve donanımın ayrılmaz bir bütün olduğu görülmektedir. Programlama hangi dille yapılırsa yapılsın, bilgisayar donanımının daha doğrusu mikroişlemcinin anladığı tek şey makine kodlarıdır. Makine kodlarıysa ikilik sayı sisteminde ifade edilen 1'ler ve 0'lar dizisinden başka bir şey değildir. Hiç şüphesiz mikroişlemcinin anladığı komutların her kullanıcı tarafından kodlanması büyük zorluklara neden olmaktadır. Nitekim ilk bilgisayarlarda programlar kartonlar üzerine kodlanırdı. Bugün kullandığımız programlama dilleriyle programların daha kolay yazılmasını sağlamaktadır. Ancak sonuçta bu programlar da mikroişlemcilerin anlayabileceği makine kodlarına çevirmektedir. Sonuçta mikroişlemcinin temelinde yapılabilecek işlemler makine kodlarıyla ifade edilebilir ve bu işlemleri mikroişlemcinin donanımı belirler.

Bir mikroişlemcinin donanımı temel olarak yazmaçlardan (akümülatör ya da "register" da denmektedir) çeşitli göstergeci beliren flip-floplardan aritmetik işlemleri gerçekleştiren mantık devrelerinden oluşur. Bunlara ek olarak, bir mikroişlemci içinde zamanlama ve kontrol devreleri de yer almaktadır. Mikroişlemcilerin donanımı, yazılımın da karakterini belirlediğinden, bu iki kavramın birarada incelenmesi, birinin diğeriyle olan ilişkisini daha açık ortaya koyacaktır.

Makine Kodları

Daha önce de belirttiğimiz gibi, makine kodları ikilik sayı sisteminde ifade edilen verilerdir. Bu verilerin yani programın belirli bir yerde saklanması gerekmektedir. Elektronik ortamda bu verilerin saklanabileceği tek yer bellektir. Hangi tür bellek kullanılırsa kullanılsın yapılan temel şey bu verinin hafızadan okunup, içeriğinin belirlenmesidir. Yazılan program bir bütün halindedir. Bu bütünün doğru çalışabilmesi için kendisini oluşturan komutların belli bir sırayla uygulanması gerekir. İşte programın bu düzenini korumak için bir yazmaç kullanılır. Bu yazmaçta program sayacı adı verilmektedir. Program sayacı bir sonraki yapılacak işlemi belirleyen komutun yerini yani adresini göstermektedir. Program sayacının içeriği VE'nin değişimlerinden oluşan bir devreden ya da bu devrenin bir entegre olarak sunulduğu elemanlardan geçer ve belirli bir bellek biriminin belli bir yerindeki verinin okunmasını sağlar. Bu sırada diğer verilerin okunması mümkün değildir. Yani her verinin sabit tek bir adresi vardır. İşte program sayacı bir sonraki okunması gereken makine kodunun yerini göstermektedir. Her makine kodu bellekten okunduğunda program sayacı otomatik bir sonraki makine kodunu işaret eder. Böylece program, yazıldığı sıraya göre çalışır.

Her mikroişlemcinin anlayabildiği makine kodunun farklı bir yapısı vardır. Ancak temel olarak bir makine kodu birkaç belli bölümden oluşmaktadır. Makine kodunun uzunluğu yani hane sayısı ne olursa olsun, bir bölümlü yapılacak işlemi, diğer bölümlü de bu işlemlerde kullanılacak değişkenlerin ne olduğunu gösterir. Örneğin bir makine kodunun uzunluğunun 16 bit olduğunu düşünelim. Bu 16 bitin ilk 4 biti yapılacak işlemi, diğer bitlerle değişkenleri gösterebilir. Ancak 16 bit makine kodu kullanan başka bir bilgi-



sayar daha değişik yapıda bir makine kodu kullanabilir. Örneğin tam ortada yer alan 3 bit yapılacak işlemi, diğer bitler de kullanılacak değişkenleri belirtebilir.

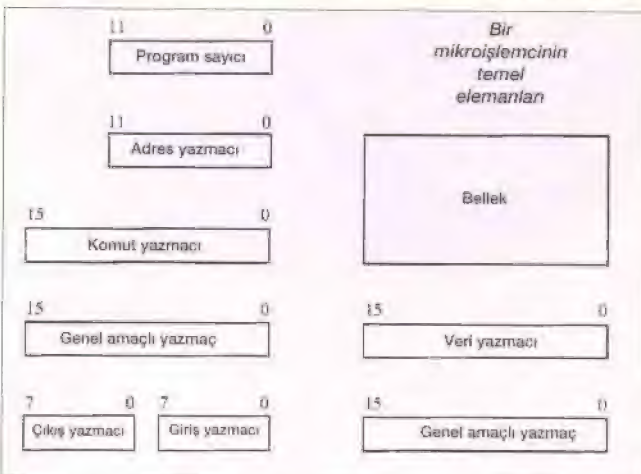
Bellekten alınan makine kodu belirli bir yazmaçta yerleştirilir. Daha sonra bu yazmaçta içindeki bilgi MUX, VE'nin değil gibi elemanlarla oluşturulan mantık devrelerinden geçer ve istenen işlemi, istenen değişkenleri kullanarak yerine getirir. Herhangi bir işlem için kullanılan değişkenler farklı elemanlardan alınabilir. Örneğin bu değişkenler bellekten alınabilir. Bunun için kullanılacak değişkenin adresinin verilmesi gerekmektedir. Tıpkı program sayacında olduğu gibi bu adres, belirli elemanlardan geçerek belleğin adres girişlerine ulaşır. Ancak bu adrese ulaşmak için program sayacı kullanılmaz. Çünkü, program sayacı her zaman bir sonraki makine kodunu göstermek zorundadır. Eğer program sayacının içeriği değişirse, programın akışı da değişir ve doğru çalışmaz. Bu nedenle, verilere ulaşmak için ayrı bir yazmaç, adres yazmaç kullanılmaktadır. Adres yazmaçta bellekte belirli bir yeri gösterdiğinde buradaki veri, veri yazmaçına alınmaktadır. Ancak bazı mikroişlemcilerde veri genel amaçlı yazmaçlara da verilebilir. Bir mikroişlemci de bu yazmaçlardan birden fazla bulunabilir. Bu yazmaçların içeriği yapılacak bir işlemde değişken olarak kullanılabilir. Ayrıca bir işlemde kullanılacak değişkenler giriş çıkış için elemanlarından da alınabilir. Bu giriş çıkış elemanı, bilgisayar klavyesi, bir disk, bilgisayar ağına bağlanmayı sağlayan elektronik bir devre ya da benzer amaçlar için kullanılan diğer aletler olabilir. Dışarıdan alınan ya da dışarıya iletilen verilerin akışı da giriş çıkış yazmaçları tarafından sağlanmaktadır.

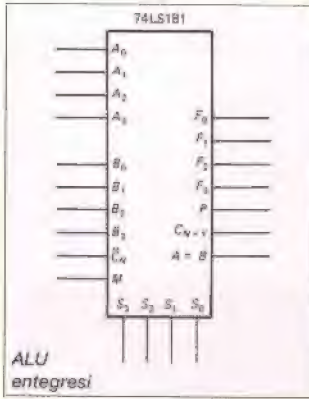
Elemanların Seçimi

En sık kullanılan makine komutları arasında belirli bir yazmaç içeriğini diğer bir yazmaçta geçirmek, iki yazmaç içeriğiyle çeşitli aritmetik işlemler ger-

çekleştirmek, bir yazmaçta içeriğini belleğe yazmak ya da bellekteki verileri kullanarak çeşitli aritmetik işlemler yapmak yer alır. Peki, bu işlemlerin doğru şekilde yapılabilmesi için gerekli yazmaçlar ya da bellekler nasıl seçilmektedir? Bu yapıyı anlamak için bu elemanların yapılarını biraz incelemek gerekir.

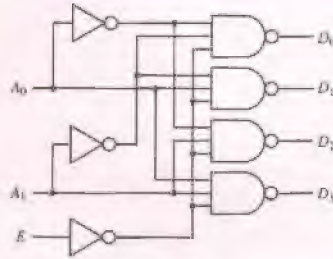
Daha önce belirttiğimiz gibi belleklerde adres girişi ve veri girişi çıkışı yer almaktadır. Bunun yanı sıra, bellek üzerinde işlem yapılmasını sağlayan belirli girişler vardır. Bellek üzerinde işlem yapılabilmesi için, bu girişe uygun değerin verilmesi gerekir. Bu girişe uygun sinyal girildikten sonra adres girişindeki değer bellek içinde istenen 1 baytlık veriye ulaşmasını sağlar. Örneğin elimizde her biri 4 bayt bilgi taşıyan iki bellek olduğunu düşünelim. Her bir bellek 4 bayt bilgi içerdiğinden, bu belleklerin adres girişleri iki bittten oluşur. Çünkü, iki birle 0 dan 3'e toplam 4 rakamı ifade edilebilir. Ancak mikroişlemcimiz toplam 8 bayt belleğe sahip olacaktır. Yani adres yazmaçta üç bittten başka bir değişle üç haneden oluşacaktır. Bu durumda veriler 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 ve 111 adreslerine sahip olacaktır. Bu adreslerden ilk dördü bir bellek, diğer dördü ise diğer bellek üzerinde yer alacaktır. Aynıca belleklerin çalışmasını sağlayan giriş de 0 sinyali girilmesi gerektiğini düşünelim. Bu durumda, istediğimiz adreslemeyi yapmak için adres yazmaçta en soldaki hanesini birinci belleğin çalışmasını sağlayan girişine direkt olarak bağlarız. Aynı hane için diğeri de diğer belleğin çalışmasını sağlayan girişine bağlarız. Geri kalan iki hane de her iki belleğin adres girişlerine bağlarız. Böylece adres yazmaçta 000, 001, 010 ve 011 değerleri olduğunda en soldaki bir 0 olduğundan birinci bellek çalışacaktır. İkinci belleğin çalışmasını sağlayan girişineyse, 0'ın değil yani 1 ulaşacağından bu bellek çalışmayacaktır. En soldaki bit 1 olduğundaysa, tam ters bir durum oluşacaktır. Tabii günümüzde daha büyük bellekler-





Kod Çözücü

Kod çözücüler (decoder), dijital devrelerde adreslemede ya da eleman seçimini sağlayan devrelerde kullanılmaktadır. Kod çözücüler, n tane girişli 2^n çıkışlı olan elemanlardır. Amaçları girişlerindeki değere karşılık gelen çıkış değerlerinden farklı bir sinyal göndermektir. Şekilde görüldüğü gibi dört tane VE'nin değişimine kod çözücünün her ik girişinden de değerler gönderilmektedir. Ancak her birinin girişine farklı değerler girilmektedir. VE'nin değili işlemi girişlerinin hepsi bir olduğunda çıkışına sıfır, diğer durumlarda da bir değerini vermektedir. Örneğin D₀ çıkışındaki VE'nin değiline A₁'in değili, A₁'in değili ve E'nin değili girilmektedir. Bu nedenle A₁, A₁ ve E sıfıra eşit olduğu zaman D₀ çıkışında sıfır görülecektir. Dikkat



E	A ₁	A ₀	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃
0	0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	0
1	x	x	1	1	1	1

Doğruluk tablosu

edilecek olursa kod çözücüdeki bütün VE'nin değili işlemlerine E'nin değili girilmelidir. Burada E kod çözücünün çalışıp çalışmayacağını belirlemektedir.

den birçoğu biraraya gelerek onlarsa megalaylık hafızalar oluşturulmaktadır. Bu durumda hangi belleğin ne zaman çalışacağını belirlemek için VE'nin değiliyle oluşturulan devreler ya da entegreler kullanılmaktadır. Makine kodlarının gerçekleştirildikleri işlemlerde kullanılan önemli diğer elemanlar da yazmaçlardır. İşlemlerin doğru şekilde yapılabilmesi için uygun yazmaçların seçilmesi gerekmektedir. Her yazmaçın üstünde yük, temize gibi girişler bulunmaktadır. Örneğin bir yazmaç herhangi bir veri yükleneneceği zaman, yükte girişine uygun sinyal girilmelidir. Temize girişine uygun değer verildiğindeyse, yazmaç 0'la doldurulmaktadır. Yazmaçların bu girişlerinin nasıl kullanıldığını bir örnekler açıklayalım. Mikroişlemcimizde 8 tane yazmaç olduğunu düşünelim. Bu durumda yazmaçların birbirinden ayırt edilebilmesi için 2^3 sekize eşit olduğundan, 3 bit yeterli olmaktadır. Bu durumda birinci yazmaçın 000 değeri ile gösterildiğini düşünelim. Ayrıca makine kodunda yapılacak işlemin de 3 bitle gösterildiğini ve 111 değerinin herhangi bir yazmaçta birşey yükleme işlemini gösterdiğini düşünelim. Bu durumda birinci yazmaçta birşey yükleyeceğimiz zaman makine

kodunun gösterdiği işlem 111 ve kullanılacak değişken de 000 olmalıdır. Ayrıca yazmaçta birşey yüklemek için yükte girişine 1 girmek gerektiğini varsayalım. Demek ki işlem 111, değişken 000 olduğunda yükte girişine 1 girilmeli. Bunun için işlem bitleriyle, değişken bitlerinin değili, VE işleminden geçirip yükte girişine bağlamamız gerekmektedir. VE işlemi girişinin çıkışının 1 olması için girişlerinin hepsinin 0 olması gerekmektedir. Bu örnekte işlem bitleri zaten 1'dir. Değişken bitlerinin de değili aldığımızdan, VE işlemine 1 değerleri girilmektedir. Böylece birinci yazmaçta herhangi birşey yüklemek için işlem bitlerinin 1, değişken bitlerinin de 0 olması gerekmektedir.

Mikroişlemcilerin yaptığı temel şey verilerin bir yerden alınıp başka bir yere yazılması ya da veriler üzerinde çeşitli işlemlerin gerçekleştirilmesidir. Sonuçta esas olan veriyi ulaştırma. Bu nedenle bütün yazmaçların ve belleğin veri giriş çıkışları birbirine bağlıdır. Bu yapıya Türkçe'de yol (İngilizce "bus") denmektedir. Ancak bütün veri giriş çıkışları da belli bir sıraya göre çalışmalıdır. Örneğin bir yazmaçta hafızadan birşey yüklerken diğer yazmaçların veriyi ulaşma-

ması gerekmektedir. Bunun için de sadece o işlem için kullanılacak yazmaçların ya da belleğin giriş çıkışlarının aktif duruma getirilmesi gerekmektedir. Bu da belirli devrelerin kullanılmasıyla mümkündür.

ALU

Geçen sayıda da değindiğimiz gibi ikilik sayı sistemindeki aritmetik işlemler mantık işlemleri kullanılarak gerçekleştirilebilir. Mikroişlemcilerde de aritmetik işlemleri gerçekleştirmek için oluşturulmuş mantık devreleri bulunmaktadır. Bu devrelerin tipik ALU (Arithmetic Logic Unit) altında toplanmıştır. Makine kodunda belirtilen işleme ve kullanılacak değişkenlere göre ALU'ya uygun sinyaller gönderilmektedir. Böylece ALU, istenilen elemanlar üzerinde makine kodunda belirtilen işlemi gerçekleştirmektedir. ALU aritmetik işlemleri yazmaçlar üzerinde gerçekleştirir. Bu yüzden ALU'nun uzunluğu, genel amaçlı yazmaçların uzunluğuna yani bir sayısına eşit iki girişi bulunmaktadır. Makine koduna göre gerekli yazmaçların içeriği ALU'nun girişlerine aktarılmaktadır. Bu da istenilen yazmaçların aktif hale getirilmesiyle sağlanmaktadır. Makine kodunda belirtilen işlem de ikilik sayı sisteminde bir sayıdır. Bu değerler çeşitli devrelerden geçtikçe ALU içindeki gerekli elemanlarının çalışmasını sağlamaktadır. Böylece istenilen aritmetik işlem gerçekleştirilmektedir.

Zamanlama ve Kontrol Devresi

Bu noktaya kadar anlatıklarımızı toparlayacak olursak mikroişlemcilerin çalışma prensibini şöyle sıralayabiliriz: İlk olarak program sayacının gösterdiği adresdeki makine kodu alınır. Artık program sayacı bir sonraki makine kodunun yerini göstermektedir. Daha sonra hafızadan okunmuş olan kod incelenir. Böylece kullanılacak değişkenler öğrenilir. Daha sonra da istenilen işlem yerine getirilir. Bir sonraki makine kodu için aynı işlem tekrarlanır. Burdan da anlaşıldığı üzere bu işlemler belirli bir sırada gerçekleştirilmelidir ve sadece gerekli elemanlar aktif hale getirilmelidir. İşte bütün bu işlemler zamanlama ve kontrol devrelerinin görevidir.

Geçen sayıda değindiğimiz gibi dijital devrelerde elemanların eşzamanlı ça-

alışması için bir saat bulunmaktadır. Kuvars kristalinden elde edilen saat sinyali bir kare dalgadır. Zamanlama devresine saat sinyali ulaştığında devredeki bir sayıcı çalışır. Bu sayıcının çıkışı o anda hangi evrenin gerçekleşeceğini belirler. Burada evre olarak kastedilen, makine kodunun okunması, kodun incelenmesi ve kodda belirtilen işlemin gerçekleştirilmesinden biridir. Hiç kuşkusuz yapılan bütün işlemler aynı sınırdan gerçekleştirilememektedir. Bu yüzden bu sayıcı bazen gerekli değerle yüklenmelidir. Örneğin makine kodunun belirttiği herhangi bir işlem gerçekleştirildikten sonra bu sayıcı sıfırlanmalıdır.

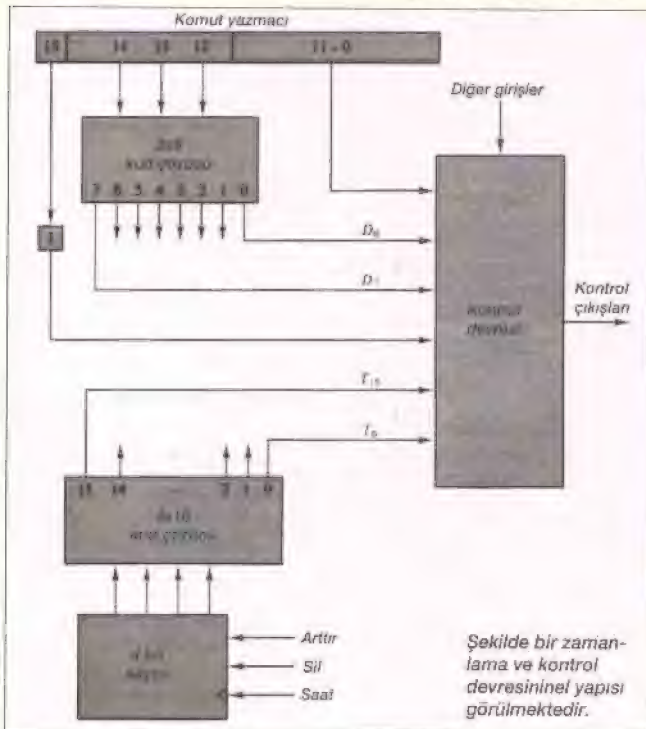
Zamanlama devresi hangi evrede olduğunu belirledikten sonra kontrol devresi hangi elemanların çalışır duruma geçeceğini ya da elemanların hangi değerleri alacağını belirler. Bunun için kontrol devresi zamanlama devresindeki sayıcının değerini, makine kodunu ve diğer göstergeleri kullanarak çeşitli kontrol sinyalleri oluşturur. Bu kontrol sinyalleri, VE'nin değili gibi mantık işlemleri, MUX ve diğer entegre elemanların kullanılmasıyla oluşturulan dijital devrelerden elde edilen çıkışlardır. Bu sinyaller gerekli elemanların çalışır hale gelmesini sağlar ve istenilen fonksiyonları yerine getirir.

Bu yazıda mikroişlemcilerin çalışmasının temel prensiplerini inceledik. Bu yüzden mikroişlemcilerin gerçekleştirdiği işlemlerin sadece birkaçına değinmiş olduk. Ancak bu basit örnekler için gerekli devreleri oluşturmak bile, birçok karmaşık devrenin kullanılmasını gerektirmektedir. Günümüzde kullanılan işlemlerin performansı düşünüldüğünde, ne kadar karmaşık bir yapıya sahip oldukları dahaça görülür. Fakat günümüzde geliştirilen yarı iletken teknolojisi bu devreleri küçük bir hacimde toplayabilmektedir. 486 tipi bir işlemci 8 santimetrekarelik 5 mm kalınlığındaki bir seramik plaka üzerinde 1,2 milyondan fazla transistör içermektedir. Bu da ne kadar karmaşık bir devreye sahip olduğunu göstergesidir.

Kaynaklar

Adnan V. Minni, Computer Architecture, Prentice-Hall, 1995.
Ralf V. Dugan, Microprocessors and Interfacing, McGraw-Hill, 1986.

Düzeltilme: 347. sayı, Elektronik Dünyası, sayfa 91 sütun 4'de, Diğer Elemanlar başlığı altında yer alan cümle "...MUX bir çıkışı, 2' tane girişi ve n tane kontrolü olan bir elemandır. Basit anlamda bir MUX, 2' tane..." olarak düzeltilmiştir.



TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun düzenlediği Lise Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışması'nda, fizik dalında, bu yıl birincilik ödülü iki proje arasında paylaşıldı. Ekim ayında tanıtımını yaptığımız ilk projeden sonra bu sayıda Yavuz Ayvaz ve Aycan Sarı'ya birincilik ödülü getiren, projeyi tanıtıyoruz.

Ferromanyetik Maddelerin Curie Sıcaklıklarının Tespitinde Yeni Bir Metot



Bildiği gibi bir maddenin manyetik özelliği, diamanyetik, paramanyetik ve ferromanyetik olmak üzere üç grupta toplanır. Ferromanyetik maddeler, nikel, kobalt ve demir örneğinde olduğu gibi mıknatıs tarafından çekilen maddelerdir. Kristal yapıda özellik gösteren ferromanyetik maddeler, manyetik alan içinde geçici olarak mıknatıs olmaktadır. Bu maddelerin bir özelliği de belirli bir sıcaklığın üstünde paramanyetik faza geçmeleridir. 1895 yılında Pierre Curie tarafından O₂ ve NO gazlarının paramanyetik özelliklerini inceleme sırasında bulunan bu sıcaklığa Curie sıcaklığı adı verilir.

İşte Yavuz Ayvaz ve Aycan Sarı, projelerinde mıknatısın çekme özelliğinden yararlanıp, bir düzenek geliştirip ve Curie sıcaklığının ölçümünde diğer yöntemlere göre hem daha kullanışlı hem de pratik bir yöntem bulmayı amaçlayan, İzmir Fen Lisesi'nde okuyan iki öğrenci.

Onlar, projelerini TÜBİTAK'a sunarken yapmak istediklerini şu cümlelerle açıklamışlar: "Mıknatıslama olayından faydalanarak, ferromanyetik maddelerin Curie sıcaklıklarını tespit etmek için yeni bir düzenek geliştirmek ve çeşitli maddelerin Curie sıcaklıklarını ölçmek".

Projelerinin kuramsal temellerini açıklarken kullandıkları anahtar kelimeler ise, "manyetizma, ferromanyetizma, paramanyetizma ve termoelektrik olay". Evet, onların projelerine bu dört anahtar kelime yön vermiş. Bu dört kelimenin özenini şu cümlelerle açıklıyorlar: "İnsanın aklına ilk gelebilecek sorulardan birisi neden ferromanyetik maddeler manyetik alana cevap veriyor da, paramanyetik ve diamanyetik maddeler vermiyor?

İşte bu sorunun cevabı çok basit. Ferromanyetik maddelerin atomlarının çiftlenmemiş değerlik elektronları bulunmaktadır. İşte burada bir bobinde olan olay meydana gelmektedir. Elektrik, atom çekirdeği çevresinde dönerken bir manyetik alan oluşturmaktadır. Bobindeki tellerden akım geçmesiyle oluşan manyetik alan gibi. Böyle bir atomu bir manyetik alan içine soktuğumuzda ise, bu alana cevap vermesi doğaldır. Paramanyetik maddelerde çiftlenmemiş elektronlar vardır, ama bu sayı ferromanyetik maddelerdeki kadar çok değildir ve yeterince kalmaktadır.

Diamanyetik maddelerde ise tüm elektronlar çiftleşmiştir (Soygazlar). Bu çiftleşmiş elektronlar, zıt yönde döndükleri için oluşan manyetik alanlar da zıt yönde olmaktadır. Bu manyetik alanlar da kendileri nötrlerdir; dolayısıyla net manyetik alan sıfır olur ve manyetik alana karşı da bir cevap vermezler. Paramanyetik maddelerin çiftleşmiş elektronlarında olan da budur.

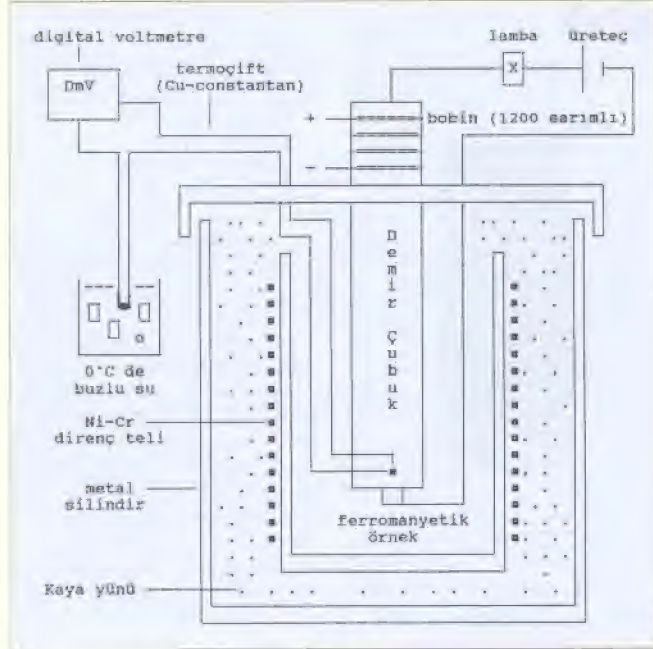
Ferromanyetik maddelerde bu atomlar bir anda görev yaparlarsa sanki madde içinde küçük küçük mıknatıslar varmış gibi, sayısız atomdan oluşmuş sayısız mıknatıslar. İşte bu atom-

ların oluşturduğu bölgelere Weiss bölgeleri veya "domen" denir. Fakat bu bölgeler farklı yönlerde ve manyetik momentleri toplamı, madde manyetik alan dışında iken sıfırdır. Ferromanyetik maddeleri manyetik alana soktuğumuzda ise, bu bölgeler aynı yöne doğru yönelmeye başlar. Manyetik alan şiddeti arttıkça yönelmeler de artar. Çok yüksek manyetik alanda ise tek bir domen gibi yani bir mıknatıs gibi davranır.

Ferromanyetik maddelerin bir özelliği de, Curie sıcaklığında faz değiştirmesi ve paramanyetik olmasıdır. Bizim bu projedeki amacımız da bu sıcaklığı tespit etmektir.

Öncelikle, yüksek sıcaklıklara çıkabilmek için bir fırın gerekiyordu. Daha sonra ise Curie sıcaklığını tespit etmek için bir devre ya da başka bir şey. Sonunda bu devre de düşünüldü ve artık düzeneği yapmaya başlayabildik. Öncelikle bir fırın tasarlandı. Sonra bu fırının kapagından bir demir çubuk geçirilecekti. Dışta kalan kısma bobin oluşturulacaktı. İşte kalan uca ferromanyetik madde yerleştirilecek, ısılmaya başlayınca belirli bir sıcaklıkta madde düşecekti. Düşecekti ama nasıl anlayacaktık? Daha sonra ferromanyetik madde, lamba, üretic ve demir çubuktan oluşan bir devre kurarak bu sorunu ortadan kaldırdık. Madde, çubuktan ayrılınca devre kesilecek ve lamba sönecekti. Bunun yerine bir zil ya da alarm kullansak daha hoş olurdu, ama bu yol daha pratikti.

Tek sorununuz kalmıştı, o da sıcaklığı nasıl ölçebileceğimiz. İşte burada termoelektrik olaydan yararlandık. Termoelektrik olayı kısaca açıklayalım: İki farklı metal telin birer uç-



Bu düzenek kullanılarak ferromanyetik bir madde olan nikelin Curie sıcaklığı 358 °C olarak ölçülmüştür.

ları birbirine dakundurulursa, serbest uçlar arasında bir potansiyel farkı ortaya çıktığı görülmektedir. Metallerin cinslerine bağlı olarak en çok milivolt (mV) mertebesinde olan bu potansiyel temas veya değme potansiyeli denir. Oluşan bu çifte de termoeffekt adı verilir. Bu olay, her iki metalin birim hacimindeki serbest elektron sayısının farklı olmasıyla açıklanabilir. Bir metaldeki elektron yoğunluğu sıcaklıkla değişeceği için temas potansiyeli de sıcaklığa bağlı olacaktır. Bu nedenle bir metal telin bir ucu ısıtılırsa iki uç arasında bir potansiyel farkı oluşması beklenir. Eğer bu teldeki potansiyel farkına termoeffektin elektromotor kuvveti (E) dersek; sıcaklıkla, bu potansiyelin değişimi

$E = \alpha \cdot \Delta T$ ile açıklanabilir.

ΔT sıcaklık değişimi, α ise her termoeffekt için farklı bir katsayıdır. Birim ise mV/C dir. Yani 1 °C ile değişen potansiyel değeri, Termoeffektin iki ucundan biri ısıtılırsa ΔT değişiminde potansiyel farkı da değişmektedir."

Projenin düzenine gelince; Yavuz Ayvaz ve Aycahan San, düzeneklerinin son halinin ilk halinden oldukça farklı olduğunu söylüyorlar ve bu konuda şu açıklamalarda bulunuyorlar: "İç içe iki silindir geçirilmiş, arasına ise ısı yalıtımı amacıyla kaya yünü konulmuştur. Dıştaki silindirin çapı 20 cm dir. İçteki silindir ise önceki deneylerde alüminyumken, daha sonra yerine pişmiş topraktan bir silindir konmuştu. Bu silindirin etrafına da Ni-Cr direnç teli yerleştirilmiştir. Bu telden akım geçmeye başladığında tel ısınmaya başlamaktadır; aynı anı ekle kullanımlar elektrikli ısıtıcılardaki gibi.

Bu telin oluşturacağı manyetik alanı ortadan kaldırmak için de, çift sarmırlı tel kullanılmıştır. Düzenegin üst kısmından geçirilmiş demir çubuğun dışta kalan kısmına bir bobin yerleştirilmiş ve bu bobin, önce 1200 sarmırlı seçilmiştir. Daha sonra, daha kuvvetli bir manyetik alan yaratması için 500 sarmırlı bir bobin kullanılmıştır. Demir çubuk bir üretece, üreteç de 6V luk bir lambaya bağlanmıştır. Curie sıcaklığı ölçülmek istenen madde de lambaya bağlanmıştır. Bobine akım verildiği takdirde, elektromagnetsis olan demir çubuk ferromanyetik maddeyi çekmekte, madde demir çubuğu yapışınca az önce anlatılan devre tamamlanmaktadır. Üreteç açıldığı takdirde devre tamamlanmış olduğu için lamba yanmaktadır."

Gençler deney aşamasını ise şöyle anlatıyorlar: "Düzenegi de hazırlamıştık ve artık deneyi başlatmaya kendimizi hazır hissediyorduk. Ni-Cr direnç teline akım verdik. Tel ısınmaya başladı. Dolayısıyla, ferromanyetik madde de ısınmaya başladı ve belirli bir sıcaklığa gelindiğinde, ferromanyetik madde paramanyetik oldu; artık elektromagnetsis tarafından çekilemeyeceği için madde düştü ve devre kesildi. Devre kesilince de lamba söndü. İşte lambanın söndüğü sıcaklık o maddenin Curie sıcaklığıydı. Bu sıcaklık ise, daha önce de söylediğimiz gibi termoeffektlerle ölçülür. Kullandığımız termoeffekt Cu-Constantan'dı ve bunun bir ucu maddenin bulunduğu yere, diğer ucu ise bir bardak buzlu suya yerleştirildi. Serbest uçlar ise dijital bir voltmetreye bağlandı (hassas ölçüm olduğu için dijital kullanılır). Sıcaklık ar-

nkaya dijital voltmetredeki değerler de artmaktaydı. Bu mV mertebesindeki değerlere karşılık gelen K (Kelvin) derecelerini gösteren tablolar sayesinde de sıcaklık tespit edildi.

Bu tablolar $E = \alpha \cdot \Delta T$ formülü sayesinde çıkarılmıştı.

Ölçülen mV değeri, bize iki uç arasındaki sıcaklık farkını vermekteydi. Bize gerekli olan bir uç olduğu için diğer uç 0 °C (buzlu su) deki suya batırılmıştı. Böylelikle $\Delta T = T_1$ oldu.

Yapılan deneylerde nikel kullanıldı. Nikel'in Curie sıcaklığı 358 °C dir. Deneyler sonucunda tespit ettiğimiz sıcaklık da 358 °C dir.

Başka maddeler de kullanmak istedik, ama olmadı. Kobalt düşündük, fakat Curie sıcaklığı çok yüksekti ayrıca bulmak da çok zordu. BaTiO₃'ü kristal halde elde edemediğimiz için, onu da kullanamadık. Godolonyum'u aradık onu da Tübitak'ın sergisi sırasında Hacettepe Üniversitesi'nden buluyorduk ki, son anda temin edemedik. Zaten çok da geç kalmıştık."

Proje sonucu oluşturulan düzenekle 840 °C'a kadar çıkılmış ve iç kısımdaki sıcaklık değeri 840 °C iken, dış yüzeyin sıcaklığı 150 °C olarak ölçülmüş. Fakat bu düzenekle bu kadar yüksek sıcaklığa çıkmanın bazı sakıncaları varmış. Bu konuda proje yürütücülerin Yavuz ve Aycahan şu açıklamalarda bulunuyorlar: "Düzenegimizin kullanışlı olmasına ve yüksek sıcaklıklara çıkabilmesine karşın deneyler sırasında bazı eksik yanları olduğu gözlemlenmiştir.

Öncelikle elektromagnetsis demir kullanıldığı için, Curie sıcaklıklarının demirin Curie sıcaklığının (770 °C)

üstünde olan maddeler, örnek olarak kullanılamamaktadır. Eğer böyle bir madde kullanılırsa, demirin Curie sıcaklığı daha düşük olduğu için istenilen sıcaklığa gelinmeden demir paramanyetik haza geçecek ve ferromanyetik maddeyi çekemeyecektir. Bu nedenle yüksek Curie sıcaklıklarına sahip maddelerde sadece, Curie sıcaklığının belirli bir sıcaklığın üstünde olduğu söylenebilmektedir. Bu düzenek, demir çubuk yerine Curie sıcaklığı daha yüksek olan bir ferromanyetik madde kullanılarak geliştirilebilir.

Diğer taraftan, düzenegin silindirik şeklinde olması ısı dağılımının homojen olmasını sağlamaktadır. İstenilen sıcaklıklara kısa sürede çıkılmakta ve kullanış açısından pratiklik sağlamaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda 600 °C'ye kadar çıkması uygun görülen düzenek, Curie sıcaklığının ölçülmesinde hem kullanış hem de pratiktir.

Sonuç olarak Nikel'in Curie sıcaklığı doğru şekilde ölçülmüştür. Bu da diğer maddelerin Curie sıcaklıklarının bu düzenekle ölçülebileceğini göstermektedir. Ne varki, anlatılan eksikliklerden dolayı, ancak belirli maddelerin Curie sıcaklıkları ölçülebilmektedir. Bizim çalışmamızın, ileride yapılacak çalışmalar ve yöntemler için bir örnek teşkil edeceğine, araştırıcı ve genç bilim adamlarına yardımcı olacağına inanmaktayız."

Gençler çalışmalarını sürdürüyorlar ve şimdilerde Polonya'da düzenlenen "First Step to Nobel Prize 1996"ya hazırlanıyorlar. Tek istekleri ise projelerinin sergilenmeye değer görülmesi.

Deneyler Sırasında...

Proje arkadaşım Aycahan'la, proje çalışmamız için gerekli olan ısıtıcıyı hazırladıktan sonra Arş. Gör. Remzi Kız'ın önerisiyle çıkabileceğimiz en yüksek sıcaklığı tespit etmeye karar verdik. Remzi Bey, bir sorun çıkmaması için aşırıya kaçmamamızı da önermişti. Ölçüme başladık. Ben 20 sn'de bir Aycahan'ın aldığı değerleri not ediyordum. Zaman geçiyordu. Bunu 30 sn, ardından 1 dk'da bir çıkartırdık. Artık 11n yaklaşıp bir saatli ısıyor, ısıyordu. Elimizdeki tablolar ise ancak 400 °C'ye kadar ölçme ırkını veriyordu. Ama o sıcaklığı geçeli hayli bir zaman geçmişti. "Biraz daha, birazcık daha" derken okula gitme zamanı geldi, 11nin fişini çekti ve kapağını kaldırıp içine bakmadan onu böylece bırakıp oradan ayrıldık. Bir sonraki gelişimizde, 11nin iç kısmına koyduğumuz alüminyum silindirden eriyen parçaları, tabanına akarak binkitğini görün şok olduk. Biz "Biraz daha" derken 11nin sıcaklığı o kadar artmış ki, alüminyumun erime sıcaklığını bulmuştuk. Silindirden geriye ise folyo halinde incecik bir silindir çeperi ve tabandaki toparlak alüminyum parçaları kalmıştı. Daha sonra silindiri metal yerine topraktan yapmayı düşündük ve gerçekleştirdik. Remzi Bey, bize sık sık "E. artık bunu entemezsiniz" diyerek o günü hatırlatır. Bu anı, düzenegimizin 3 gün için 800 °C'ye kadar çıkabileceği verisini elde etmemizi sağladı, bize.

Aycahan San
15 Ağustos 1978 tarihinde, Konya'nın Ereğli ilçesinde doğdu. İlkokulu Ereğli'de bitirdikten sonra, Ortaokulu 1990 yılında girdiği Konya-Ereğli Anadolu Lisesi'nde bitirdi. 1994 yılında Fen Lisesi sınavlarına girdi. Şu anda İzmir Fen Lisesi'nde okumakta. İleride elektronik-elektronik mühendisi olmak istiyor.



Yavuz Ayvaz
1979 yılında Uşak'ta doğdu. İlkokulu Uşak'ta Mahmutçuk İlkokulu'nda okudu, Ortaokulu ise Uşak Anadolu Lisesi'nde okumakta. Orta-Üniversite Fen Lisesi sınavlarına katıldı. Sınav sonucunda kazandığı İzmir Fen Lisesi'nde öğrenimini 2. sınıf öğrencisi olarak halen devam ediyor.



Düzenegimizin iç kısmını erittikten sonra yeni bir şeyler aramaya başladık, evet bulmuştuk. Alüminyum yerine pişmiş toprak bir silindiri kullanmaya karar verdik, bir başka deyişle çömlek. Çünkü çömlek sıcaklığa çok dayanıklıdır, tabii doğrudan ateşe tutmazsanız. Bu tür şeylerin nerede satıldığını üniversitedeki öğretmenimize sorduk. Bize şu şekilde tarif etti: "Karşıyaka'ya dönüyorsunuz ya oradan sonra dışarı gidin, ilerideki duraklarda 11n, oralarıda vardır." Sonra konuşma arasında bir Menemen tatı duyduk İzmirli biliyor. Ve yola koyulduk. Dedikleri yerde 11n ve sağa, sola sarmaya başladık. Soruyoruz ama kimse bilmiyor. En sonunda, dükkanlarının önüne oturmış orta yaşlı iki beye sorduk. "Buralarda çömlek nerede satılır?" Cevap verdiler. "Buralarda yok ama, Menemen de yol üzerinde her yerde vardır" dedi. Ben ilerideki olduğumuzu yönü gösterip, "bu taraftan ilerle mi?" dedim. Adam: "Evet, ama yürüyerek gidemezsiniz" dedi. Hemeri cevap verdik: "Tabii canım biliyoruz yürüyerek gidilmeye-

ceğini" dedi ama bilmiyorduk. Nasıl gidi- leceğini sorduktan sonra da oradan uzaklaştık. Bir Menemen dolmuşuna bindik Yolıda giderken gözümü çarpan tabelada şöyle yazıyordu: "Menemen 11". Evet, sayın hocam Karşıyakayı geçip birkaç durak sonra 11n dedi, ama Menemen'i anlamıştık. Neyse sonunda Menemen'e vardık ve aramıştaya başladık. En sonunda istediğimiz tipte bir şeyler bulduk. Daha sonra satıcıya sığaça dayanıklı mıdır, diye sorduk. Nerde kullanacağınızı bilmediği için şöyle cevap verdi. "Evet evet 100, 150 ye kadar dayanır". Ümudumuz sıcaklık değildi, elimiz boş okulumuza döndük. Uymadığımız bir yolculuk yapmıştık.

Nikel ile yaptığımız deneyler bitikten sonra, yeni maddeler araştırmaya başladık. İlk deneyimiz LTi (Litium-Titanat) ile yaptık ama ne yazık ki ferromanyetik değildi. Daha sonra BaTiO₃ (Baryum Titanat) araştırdık, ama bulamadık. Üniversitemin Maden Bölümü'ndeki profesörlerden biri kendisinde baryum oksit (BaO) ol-

duğunu, eğer kendisine titanyum oksit getirirsek bize baryum titanat eldesi verebileceğini söyledi. Sonra da titanyum oksitinin boyu yapımında kullanıldığını ve DYO fabrikasından alabileceğimizi belirtti. Hemeri kabul ettik. Proje yarışmasına çok az bir zaman kaldığı için DYO fabrikasını yerini bilmediğimiz halde yola koyulduk, hem de yürüyerek. "Sıra, sıra Bağdat buluyor" diye bir söz vardı. Biz de sıra sıra DYO'yu bulduk. Kapıdaki bekçi anlayışlı bir insandı, telefonda bizi birisiyle görüş-türdü. O kişi Ege Üniversitesi Maden Mühendisliği'nden mezun olmuş ve arkadaşlarıyla bizim okulda top oynamış. Bize, prensip gereği müdürle görüşmesi gerektiğini, aslında dışarıya bir damla bile vermediklerini ve beklememizni söyledi. 15 dakika sonra elinde bir torba dolusu titanyum oksitle gelmişti. Çok sevindik, teşekkür edip geri döndük. Okula döndüğümüzde çok yorulmuştuk. Ertesi gün hemeri Maden Bölümü'ne gittik ve titanyum oksitimizi verdik. İki gün sonra baryum titanatımızı alabileceğimizi söylemişlerdi. İki gün sonra baryum titanatımız aldık almamıza, ama ne yazık ki baryum titanatın kristal halinde olması gerektiğini söylemeyi unutmuştuk. Bu sebepten bize toz halinde verdiler. Moralimiz çok bozulmuştu. O kadar da yorulmuştuk. Tek umudumuz preslenmesi sonucu bir şeyler olmasıydı. Ama preslenince de bir sonuç elde edemedik. Artık zamanımız da dolmuştu. Bir denemeden de elimiz boş dönmüştük. Artık sadece nikel ile yetinmeliydik.

Mozart'ın Altın Müziği

Altın oran, doğada oldukça sık gösterir kendini bizlere. Bazen bir deniz yıldızında ya da nautilusda denizin içine girer, bazen de bir çam kozlağında, bir ayçiçeğinde ya da bitki gövdelerindeki yaprak dallanmalarında karşınıza çıkar. Belki de bu doğallığı, ressamları, mimarları ve bestecileri etkilemiş ve sanatçıların eserlerinde de karşınıza çıkmıştır. Ve "Sanat bilerek ya da belki bilmeyerek doğayı taklit ediyor" denilebilir.

Altın oranın ne olduğuna gelince: Bir doğru parçasını, birbirine eşit olmayan öyle iki doğru parçasına ayıralım ki, kısa parçanın uzunluğunun, geri kalan parçanın uzunluğuna oranı, uzun parçanın uzunluğunun tüm doğru parçasının uzunluğuna oranına eşit olsun.



Şekil 1. Altın oran

Kolaylık sağlamak için doğru parçasının uzunluğu 1 ile, kısa parçanın uzunluğu da x ile göstererek işten olur.

$$\varphi = \frac{x}{1-x} = \frac{1-x}{1}$$

olur. Bu eşitliği çözersek,

$$\varphi = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$$

buluruz ve bu oran (ya da bunun çarpmaya göre tersi:

$$\varphi^{-1} = \left(\frac{\sqrt{5}+1}{2} \right) \text{ altın kesit, altın sayı ya da kutsal oran olarak da anılan altın orandır.}$$

Biz bu yazıda tüm zamanların en büyük bestecilerinden W.A. Mozart'ın (1756-1791) piyano sonatlarıyla, altın oran arasındaki ilişkileri ele alacağız.



Mozart'ın müziğiyle biraz yakınlığı olan herkes, onun müziğindeki melodilerin yalnız zevk verici olmadığını, aynı zamanda kolaylıkla akılda kalabildiğini fark etmiştir, çünkü bestecinin dehşet, eserlerinde eşsiz biçimi ve dengesiyle de kendisini belli eder. Bir çoklarına göre Mozart'ın müziğinde yok mükemmel bir oran (H.Amiel), ve doğru sevi, doğru zamanda ve doğru uzunlukta söylemenin yarattığı tar vardır (Eric Blom).

Mozart'ın matematiğe ilgi duyduğunu kızkardeşi anılarında anlatmıştır, öyle ki 14 yaşındayken Wolfgang kızkardeşinden, kendisine aritmetik tablolar ve aritmetik abstraksiyonları göndermesini istemiştir (21 Nisan ve 19 Mayıs 1770 tarihli mektupları). Mozart'ın *C* majör *Fantazi* ve *Fagott*ü yazdığı nota sayısının yanında, bir şans oyununda kazanma olasılığı ile ilgili yaptığı hesaplar da yer almaktadır.

Mozart, 18 yaşında piyano için ilk sonatını bestelemiştir. Mozart'ın piyano sonatlarının çoğunluğu üç bölümden oluşuyor ve Mozart'ın zamanında sonatın her bölümü iki kısma ayrılıyordu. İlk kısımda müziksel te-

ma belirliliyor, ikinci kısımda ise tema geliştiriliyor ve tekrar başlangıçtaki gibi ortaya çıkıyordu. Kural olarak, çalışta, her kısım tekrarlanıyordu. Bu iki kısma ayrılış, Mozart'ın eserlerinde bir ahenk yakalanıyordu.

Şekil 2. Sonat biçimi

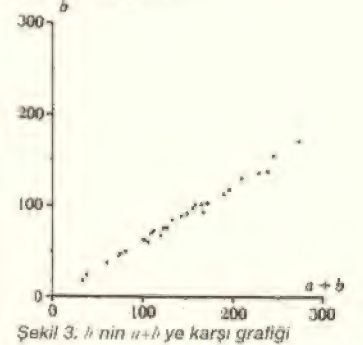
Tablo 1'de, Mozart'ın iki kısımlı sonat bölümlerinin uzunluklarına ilişkin bilgiler toplanmıştır. Bu tabloda a , giriş bölümünün uzunluğunu, b ise gelişme ve özet dediğimiz ikinci bölümün uzunluğunu belirtiyor.

Birinci sütunda da eserin, Köchel sınıflandırmasına göre numarası veriyor. Birinci sonatın birinci bölümü (K.279, I) 100 birim uzunluktadır ve ikinci kısmın uzunluğu 62 birim olacak biçimde iki kısma ayrılır. Dikkat

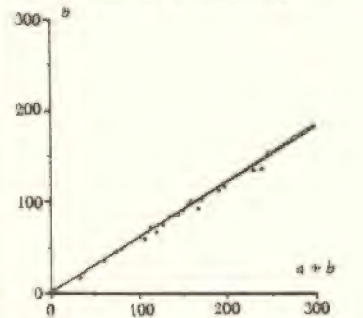
Köchel	a	b	a+b
279, I	28	62	100
279, II	25	48	74
279, III	56	102	158
280, I	36	58	144
280, II	34	36	60
280, III	77	112	190
281, I	40	49	108
281, II	46	60	106
282, I	15	18	33
282, III	39	43	102
283, I	53	67	120
283, II	14	23	37
283, III	102	171	273
284, I	51	76	127
289, I	58	97	155
311, I	39	73	112
310, I	48	94	143
330, I	58	92	150
330, III	68	103	171
332, I	95	136	239
332, III	90	155	245
333, I	63	102	165
333, II	31	50	81
457, I	74	93	167
533, I	102	137	239
533, II	46	76	122
545, I	28	45	73
547a, I	78	118	196
570, I	79	130	209

Tablo 1

edilirse, 100'e sayısına en yakın tamsayı 62'dir. (Uzunluklar da aynı şekilde yuvarlanmış olarak tabloya yazılmıştır.) 100 ün altın orana en yakın biçimde iki doğal sayı ayrılığında, 62 ve 38 in elde edildiğini düşünürsek, K.279, I in altın orana göre mükemmel bir şekilde bölündüğünü söyleyebiliriz. Bu söylediklerimiz, bu sonatın ikinci bölümü (K.279, II) için de geçerlidir, yani 74 de, iki doğal sayıya, altın orana 28 ve 46 dan daha yakın olacak biçimde ayrılmaz. Ama Mozart, üçlülü bölümü tam anlamıyla altın orana uygun olarak bölmemiştir. En yakın bölme b nin 102 değil, 98 olması gerekir.



Şekil 3. b nin a+b ye karşı grafiği



Şekil 4

Problem Seminerleri

Problemlere doğru çözüm sunan katılımcılara ödülleri verilecektir. Ödül kazanabilmek için, yazılı ve tam çözümleri, ilgili problem seminerinin başlamasından önce postayla ya da aiden Problem Semineri Grubu'na teslim edilmelidir.

Her seminerdeki dört problemden birincisi 1. ikincisi 2. üçüncüsü 3. dördüncüsü ise 5. puan değerindedir. Her doğru için ödül verileceği gibi, bir dönem boyunca yapılacak yedi problem seminerinde aldıkları toplam puana göre ilk üç sırayı elde eden katılımcılara, toplam puanları 30 un üstünde ise, ayrıca dönem ödülleri verilecektir.

Matematik Problem Seminerleri, 1996 Sonbahar Döneminde de Ankara'da "TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı, No. 221 Kavaklıdere" adresinde yapılmaya devam edilecektir.

Çözümlerin iletileceği mektup adresi şöyledir: TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, Matematik Problem Seminerleri, Atatürk Bulvarı, No. 221, 06100 Kavaklıdere- Ankara.

Problem Semineri 96/13

4 Aralık 1996, Çarşamba, Saat: 15.30-17.30

1. Bir dikdörtgenin çevrel çemberi üzerinde alınan bir P noktasından, dikdörtgenin kenarlarına paraleller çiziliyor. Bu doğrulardan bir, dikdörtgenin iki kenarını A ve B noktalarında kesiyor. Diğer doğru da, dikdörtgenin diğer kenarlarının uzantılarını C ve D de kesiyor. AC nin BD ye dik ve $AC \cap BD$ nin dikdörtgenin köşegenlerinden birinin üzerinde olduğunu kanıtlayınız.

2. Bir üçgenin iç teğet çemberinin merkezi, o üçgenin ağırlık merkezi ile yüksekliklerinin kesişim noktasını birleştiren doğru üzerindiyse, bu üçgenin ikizkenar olduğunu kanıtlayınız.

3. Bir çemberin AB kirişi üzerinde bir O noktası alınıyor ve O dan geçen CD ve EF kirişleri çiziliyor. CF ve ED kirişlerini AB yi kesiği noktalardan A ile O arasında kalanına G diğerine H diyelim. Buna göre

$$\frac{1}{|GO|} - \frac{1}{|OH|} = \frac{1}{|AO|} - \frac{1}{|OB|}$$

olduğunu kanıtlayınız.

4. Bir $\triangle ABC$ üçgeni ve $\angle BAC' = \angle B'AC$, $\angle ABC' = \angle A'BC$, $\angle A'CB = \angle ACB'$ ve üçü birden üçgenin iç bölgesinde ya da üçü birden üçgenin dışında bulunacak biçimde, A' , B' , C' noktaları veriliyor. AA' , BB' , CC' doğrularının aynı bir noktadan geçtiğini gösteriniz.

Problem Semineri 96/14.

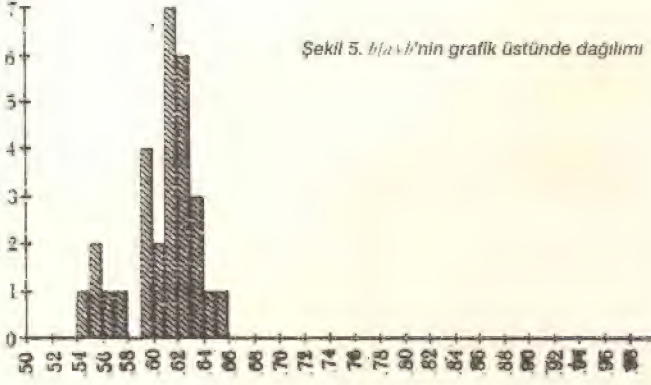
18 Aralık 1996, Çarşamba, Saat: 15.30-17.30

1. İki asal sayının kuvvetleri ardışık, bu iki kuvvetin $2^a=8$ ve $3^b=9$ olması gerektiğini kanıtlayınız.

2. x ve y sıfırdan büyük tamsayılar, q ikiden büyük bir asal sayı ve $x^2-y^2=1$ ise 2 nin y yi, q nun da x i böldüğünü gösteriniz.

3. n üçten büyük bir tam sayı olmak üzere $x^2-y^2=1$ eşitliğinin pozitif tamsayılarla çözümü olmadığını kanıtlayınız.

4. p ve q tek asal sayılar, x ve y pozitif tamsayılar olmak üzere $x^2-y^2=1$ olsun. p nin y yi, q nun da x i böldüğünü kanıtlayınız.



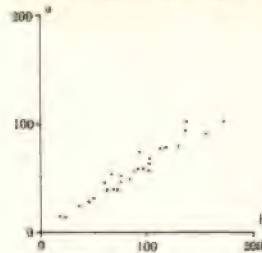
Şekil 5. $b/(a+b)$ 'nin grafik üstünde dağılımı

Bu verileri kullanarak, b nin $a+b$ ye karşılık grafiğini çizerek, noktaların neredeyse doğrusal olduğunu gözlemleriz.

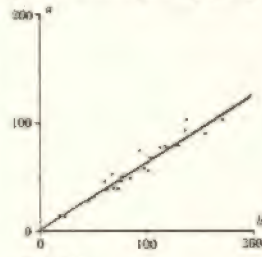
Şimdi bu grafiğe, $y=\varphi x$ doğrusunu ve noktaların en yakın doğrusu olan $y=0.003241+0.6091x$ doğrusunu ekleyelim (Şekil 4). Bu iki doğru arasındaki fark gerçekten de çok azdır. Doğal olarak, $y=\varphi x$, eğimi daha fazla olduğundan, biraz daha yukarıdadır. Son olarak $b/(a+b)$ oranının histogramının da (şekil 5), φ nin merkezîyetini gösterdiği açıktır.

Görüldüğü gibi Mozart, piyano sonatlarının bölümlerini, uzunluklarını orantı altın orana oldukça yakın olan kısımlara ayırmıştır. Ama emin olmadan önce, Tablo 1 deki verileri bir de başka yönden inceleyelim. Bir bölme, altın orana ayrılmışsa, hem a/b nin hem de $b/(a+b)$ nin φ ye yakın olması gerekir. Biraz önce $b/(a+b)$ oranını inceledik, şimdi de a/b oranını göz önüne alalım ve a nın b ye göre grafiğini çizelim (Şekil 6). Grafikten de görüldüğü gibi noktalar yine bir doğruya yakın olacak biçimde dağılmışlardır ama bu yakınlık

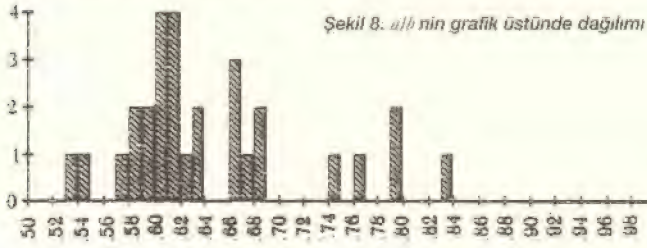
Şekil 3 teki kadar değildir. $y=\varphi x$ ve noktaların en yakın doğrusu olan $y=1.360+0.6260x$ doğrusunu çizerek (Şekil 7), bu iki doğrunun birbirine (Şekil 4 teki kadar olmasa da) oldukça yakın olduğunu görebiliriz. a/b oranının histogramı (şekil 8) ise,



Şekil 6. a nın b ye karşı grafiği



Şekil 7



Şekil 8. a/b nin grafik üstünde dağılımı

Çözmece

Bu ayın soruları

1. $(x+2)^n - x^n = 3^{11} + 5^{11}$ eşitliğini sağlayan tüm x ve n tamsayılarını bulunuz.

2. $f(x)$ ve $g(x)$, $f(x^2+x+1)=g(x)f(x)$ eşitliğini sağlayan sıfırdan farklı polinomlar olsun. $f(x)$ in çift dereceli olduğunu gösteriniz.

Geçen ayın çözümleri

1. a, b, c den herhangi biri sıfıra eşitken, eşitsizliğin doğruluğu açıkça görülür. Üçü de sıfırdan büyükse, OB kenarı a birim, OA kenarı b birim ve \widehat{BOA} açısı 120 derece olan $\triangle OAB$ üçgenini düşünelim. \widehat{O} açısının açortayı üzerinde $IOC=c$ olacak biçimde C noktasını aldığımızda, kosinüs teoreminden

$$|BC| = \sqrt{a^2 + c^2 - ac}$$

$$|AC| = \sqrt{b^2 + c^2 - bc}$$

$$|AB| = \sqrt{a^2 + b^2 + ab}$$

olur. Şimdi, A, B, C noktaları için üçgeni eşitsizliğini yazalım: $|AB| \leq |BC| + |CA|$ dir ve bu da istenen eşitsizliktir.

Şekil 5 ten çok daha fazla dağılımlık göstermektedir ve bu histogramda φ nin merkezîyeti, Şekil 5 te olduğu kadar açık değildir.

Acaba $b/(a+b)$ oranı neden φ ye a/b den daha yakındır? Bu, elimizdeki verilere özgü bir durum mu, yoksa her zaman geçerli mi? Yanıtı hemen verelim: $b/(a+b)$, φ ye a/b den her zaman daha yakındır.

Teorem. $0 \leq a \leq b$ olmak üzere

$$\left| \frac{b}{a+b} - \varphi \right| \leq \left| \frac{a}{b} - \varphi \right|$$

dir.

Kanıt. $x=a/b$ olsun. Şimdi, her $x \in [0,1]$ için

$$\left| \frac{1}{x+1} - \varphi \right| \leq |x - \varphi|$$

olduğunu göstermemiz gereklidir. $f(x) = 1/(x+1)$ olsun. Ortalama Değer Teoreminden, her $x \in [0,1]$ için ξ ile φ arasında şöyle bir $\xi \in [0,1]$ vardır ki

2. m, n, k soruda verilen koşulları sağlamak üzere, m kız, n erkek içeren bir gruptan, k kişilik bir ekip kaç değişik biçimde seçilebilir? Ekibin i kişisi kız olsun dersek

$$\binom{m}{i} \binom{n}{k-i}$$

değişik şekilde seçilebilir. O zamanı yapılabilecek tüm seçimlerin sayısı

$$\sum_{i=0}^k \binom{m}{i} \binom{n}{k-i}$$

toplamdır. Aynı zamanda biz $m+n$ kişiden k kişiyi

$$\binom{m+n}{k}$$

değişik biçimde seçilebileceğini biliyoruz. O zaman bu iki ifade birbirine eşittir ve soruda verilen eşitlik doğrudur.

Bu köşeye ilgili her türlü öneri ve eleştirilerinizi lütfen bize yazın.

Mektup adresi
TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi,
Matematik Dünyası Köşesi,
Atatürk Bulvarı, No. 221,
06100, Kavaklıdere, Ankara
e-posta: bms@fen.bilkent.edu.tr

$$|f(x) - f(\varphi)| = |f'(\xi)| |x - \varphi|$$

dir.

$$f'(x) = -1/(x+1)^2$$

her $x \in [0,1]$ için

$$\frac{1}{4} \leq |f'(x)| \leq 1$$

eşitsizliklerini sağlar. Basit bir hesaplamayla $f(\varphi) = \varphi$ olduğu görülebilir. Böylece, her $x \in [0,1]$ için

$$\left| \frac{1}{x+1} - \varphi \right| \leq |x - \varphi|$$

dir ve eşitlik $x = \varphi$ olduğu durumda sağlanır. Bu teoremin bize söylediği başka bir şey de şudur: Fibonacci dizisine benzer her dizinin (a ve b nin ikisi birden sıfır değil ve $f_1=a, f_2=b, f_{n+2}=f_n+f_{n+1}$) ardışık iki teriminin birbirine oran φ ye yakınsar.

Aytek Etil
Rikent Matematik Topluluğu
Pinar, J. F., "The Golden Section and The Piano Sonatas of Mozart", *Mathematics Magazine*, October 1995
http://helios.nyu.edu/~eross/ldm/pnc/

MATEMATİK DÜNYASI

1996 ABONE ÜCRETİ : 400.000 T.L. (YILDA 5 SAYI)

TEK SAYI ÜCRETİ : 100.000 T.L.

Abone ücretinin

Posta Çeki 215511

No'lu hesaba yatırılarak, dekontun bir örneğinin

MATEMATİK DÜNYASI

Matematik Bölümü

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

06531 Ankara

adresine yollanması gerekmektedir.

Eski sayılar bu adrese istenebilir

Tel: 0.312. 210 53 48 Fax: 0.312. 210 12 82

Yayın Dünyası

Bezen Çetin- Ediz Evrenosoğlu



Anadolu Uygarıkları

Özd. Prof. Dr. Ekrem Akurgal
Net Yayınları
İstanbul, 1995
690 Sayfa

Anadolu, insanlık tarihinin çeşitli dönemlerinde ön sırada yer almış ve birçok özgün uygarlığın beşiği olmuş. "Yarımadada gelişen Çayönü, Hacilar ve Çatalhöyük yerleşmeleri Yeni Taşçığı'nın (M.Ö. 8000-5500) dünyadaki en eski koy kültürlerinden üçü, bunlardan son anıtları, yani Çatalhöyük ise bu dönemin veyüzündeki en parlak merkezi idi. Uzun bir duraklama devrinden (M.Ö. 5500-2500) sonra Anadolu yeniden büyük uygarlıklara sahne oldu. Yerli kavim Hititler (M.Ö. 2500-2000) Mısır ve Mezopotamya'nın gerisinde olmakla birlikte çağların en önde gelen topluluklarından biri idiler... Hittitler (M.Ö. 1600-1190) 14. yüzyılda o zamanın büyük ve güçlü ülkesinden biri, 13. yüzyılda ise Mısır'la birlikte dünyanın iki süper devletinden biri idi...

Hellenler M.Ö. 8. Yüzyılda Mezopotamya'nın ikibin yıllık zengin bilgi hazinesini Anadolu'nun güneydoğusunda yaşayan Geç Hittit Beylikleri aracılığı ile tanıdılar... Anadolu'da Urartular (M.Ö. 860-580), Frigler (M.Ö. 750-300) ve Lykialılar (M.Ö. 700-300) o zaman-

ki dünyanın en özgün uygarlıklarını geliştirdiler... Anadolu, doğa filozoflarının döneminde yani M.Ö. 600-545 arasında o zamanki dünyanın en önde gelen kültür merkezi idi...

Anadolu Perslerin işgali süresince (M.Ö. 545-333) önderlik durumunu yitirmiş ancak Hellenistik Dönem boyunca (M.Ö. 333-30) o zamanki dünyanın başlıca kültür merkezlerini barındırmıştır... Roma Çağı'nda da Anadolu (M.Ö. 30-M.S. 395) dünyanın en bayındır ülkelerinden biri idi. Bu dönemin Batı Anadolu kentleri hiçbir yönden Roma'dan geri kalmayan bir düzeye sahipti.

Bizans sanatı M.S. 4 ve 5. yüzyıllarda Hellen ve Roma kültürünün yeni bir yorumu olarak Anadolu'da doğmuş ve Konstantinopolis'te gelişmiştir... Selçuk Uygartığı (1071-1299)... Avrupa dahil Ortaçağ dünyasının en ileri düzeydeki temsilcilerinden biri idi... Osmanlılar (1299-1923) yaşamı 600 yılı aşkın güçlü bir imparatorluk kurmuşlar ve yüzyıllar boyunca Doğu Avrupa'ya ve Balkanlara egemen olmuşlardır... Anadolu'nun dünya tarihindeki yeri ve rolünün giriş bölümünde bu sözlerle özetlendiği kitapta, Anadolu'nun M.Ö. 2500-M.S. 395 tarihleri arasındaki uygarlıklarla ayrıntılı bir biçimde ele alınmış, ayrıca tarihten önceki çağlar (M.Ö. 600, 000-2500) ile Bizans, Selçuk ve Osmanlı kültürleri de toplu bakış halinde sunulmuş. Arkeologlara, Eskiçağ tarihçilerine, sanat tarihçilerine, mimarlara ve Anadolu'nun geçmişine ilgi duyanlara yararlı olabilecek düşüncesi ile yazılan Anadolu Uygarıkları'nda Hatı, Hittit, Hurri, Geç Hittit, Urartu, Frig, Yunan Arkaik, Yunan Hellenistik Dönemlerinin bütünü ve Roma Döneminin bir bölümü yazarın kendi araştırmalarının sonuçları. Kitap, yazarın kırk yılı aşkın bir süre boyunca Avrupa'da ve Amerika'da yabancı dillerde yayınladığı eserlerin özünü özetliyor.



Tam Zamanında Üretim Uygulamalarında Kritik Başarı Faktörleri

Nesime Acar, Semra Çepçi
MPM Yayınları
Ankara, 1996
101 Sayfa

Yeni sistemler, birdenbire değil, kullanılmakta olan sistemlerin ihtiyaçları cevap veremediği durumlarda ortaya çıkar. Giriş bölümünde, bugün tüm dünyada gözlenen değişimin bir anda ya da bir ülkede ortaya çıkmış bir olgu olmadığına değinirken, yaklaşık 70-80 yıllık bir zaman dilimi boyunca, endüstriyel gelişme için, bilinen klasik modellerin çalışmaz olduğu durumlarda ve değişik ülkelerde yapılan çalışmaların sonucunda köklü bir değişim sürecinin yaşandığı da belirtiliyor. Bu değişimin ve sonunda ortaya çıkan modelin anlaşılabilmesi için ilk olarak yeni modelin oluşum sürecinin incelenmesi gerekiyor. 500 büyük imalat sanayii işletmesini kapsayan bir anket çalışması sonunda hazırlanan kitap, girişin dışında dört bölüme ayrılıyor. İlk bölüm, Üretim Yönetimi Kavramlarının Gelişim Süreci. Bu bölümde üretim yönetimi kavramlarının gelişim süreci incelenmiş ve bu sürece önemli katkıları olan bilim adamlarının çalışmaları özetlenmiş. Yeni Üretim Yönetimi Kav-

ramlarının Ülkemizde Uygulama Düzeyi adlı ikinci bölüm, ülkemizdeki işletmelerin değişim sürecinin hangi aşamasında olduklarını belirlemek üzere yapılan araştırma çalışması ve bu çalışmanın sonuçlarıyla ilgili. Üçüncü bölüm, Diğer Ülkelerde TZÜ Uygulamaları olarak adlandırılmış. Bu bölümde yurt dışında yapılan araştırma çalışmaları, ülkemizde elde edilen sonuçlarla bir arada değerlendirilerek ele alınmış. Son bölüm, Uygulamayı Erkileyen Kritik Başarı Faktörleri. Bu bölümde, yapılan araştırmaların sonuçları baz alınarak, ülkemizdeki işletmelerde uygulama aşamasında önemli bir role sahip başarı faktörleri ayrıntılı bir biçimde incelenmiş.

Mühendishâne, Mühendishâne Matbaası ve Kütüphanesi (1776-1826)

Kemal Beydilli
Eren Yayıncılık
İstanbul, 1996
552 Sayfa

Kemal Beydilli'nin "Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne, Mühendishâne Matbaası ve Kütüphanesi" adlı eseri uzun yıllar süren zorlu bir çalışmanın ürünü.

Kitap, Osmanlı İmparatorluğu döneminde III. Selim döneminin



Alla Turca'nın Sonu

Neslihet Uğur
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1996
122 Sayfa

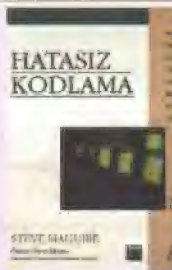
2000'li yılların dünya bilgi toplumuna dönüşürken, kendimizi onların arasında görmeyen özetlerini dile getiren Alla Turca'nın sonu, bir toplumsal özeleştiri ve özetler kitabı.



Hatasız Kodlama

Steve Maguire
Çev: Ceylan Temel
Arkadas Yayınları
Ankara, 1996
281 Sayfa

Microsoft'ta programcı ve sorun giderici olarak çalışmış olan Steve Maguire tarafından yazılan bu kitap, tipik programcı hatalarından kaynaklanan yazılım aksaklıklarını önlemeye yardımcı oluyor.



Adım Adım Windows 95'e Geçiş

Çev: Mehmet Yalçı
Arkadas Yayınları
Ankara, 1996
188 Sayfa

Kitap, iş dünyasında karşılaşılan türden örneklerin verildiği derslerle, Windows 3.1 ve Çıkarma Grupları için Windows bilgilerini kullanarak Windows 95'e kısa ve etkili bir biçimde geçiş yapmaya yardımcı olmayı amaçlıyor.



Modernizm, Kapitalizm ve Azgelişmişlik

Huif Ercan
Samet Yayınevi
İstanbul, 1996
289 Sayfa

Kitapta gelişme sürecinde kapitalizm ve modernizm, evrimci teorinin tanımladığı "öteki" bağlamında ele alıp tartışılıyor. Ayrıca yazar gelişme yazınına eleştirel bir şekilde yaklaşıyor.



venileşme hareketlerinin bir sonucu olarak açılan Mühendishâne-Berrî'nin kuruluş amacı, verinin seçimindeki kıstasları, binasının yapım sürecini özgün belge ve dokümanlar olarak;

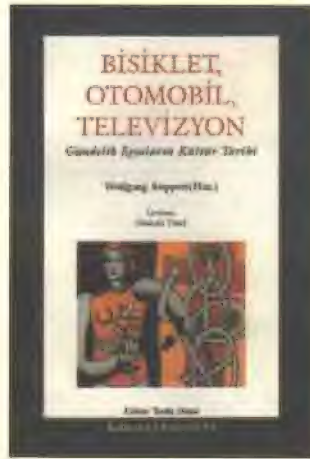
Mühendishâne-Berrî askerî ağırlıklı bir okul. Ders programları, Avusturya Harp Akademisi ve Mühendislik Akademisinden etkilenerek hazırlanmış. Yurt dışından gelen çok sayıda uzmanın görev aldığı okulda yabancı uzmanlarla, yerliler arasındaki ücret farkının bazı sızlanmalara yol açtığını görüyoruz. Mühendishâne Matbaası İmparatorluğun tek resmi matbaası olarak, Mühendishâne matbaasının kapanmasından ve aralıktan uzun bir zaman geçtikten sonra 1797'de açılıyor. Matbaa, Mühendishâne'nin ayrılmaz bir parçası ve onu tamamlayan bir unsur olarak düşünülmüyor. Matbaa, ders kitapları ve risaleler yanında okulun terfisine gereksinimine de cevap veriyor. Nizâm-ı Cedid hareketini de önemli bir kurumun olan matbaa, 1808 Yenileri ayaklanmasında Nizâm-ı Cedid karşı eylemlerin hedefi oluyor ve matbaa zarar görüyor. Bu bölümde aynı zamanda matbaada basılan bazı eserlerden örnekler sunuluyor. Mühendishâne kütüphanesinde bulunan kitapların dokümanlarının ve içeriklerini tanıdığı bölümde ise çeşitli alanlardaki kitap ve risalelerin dokümanları bulunuyor.

"Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne, Mühendishâne Matbaası ve Kütüphanesi" titiz ve kapsamlı bir tarih çalışması olarak bu alandaki bir boşluğu dolduruyor.

Bisiklet, Otomobil, Televizyon

Gündelik Eşyaların Kültür Tarihi
Hazırlayan: Wolfgang Ruppert
Çeviri: Mustafa Tüzel
Kabalcık Yayınları
İstanbul, 1996
265 sayfa

İnsanın çevresindeki eşyalarla kurduğu ilişki ve işlevleri dışında onlara yüklediği anlamlar sürekli bir değişim halinde. Endüstri Devrimi ile birlikte üretim biçimindeki değişim ve teknolojik gelişim, insanın gündelik hayatında çok daha fazla eşya ile ilişki kurmasına yol açtı. Bu çok bileşenli hayat karşısında



modern insanın yaşama biçimi ve alışkanlıkları da değişime uğradı. Tüketim toplumunun insanları gün geçtikçe daha çok eşyaya sahip olmak istiyor. Gündelik eşyaların artmasının ve modern endüstri kültürü içindeki konumlarının bu çağa özgü bir hızla değiştiği günümüzde, insanlık her gün kullandığı çok bileşenli bir eşya trafiğiyle karşı karşıya.

Bisiklet, Otomobil, Televizyon Gündelik Eşyaların Kültür Tarihi, işte tam da bu trafiğin aldığı ve alacağı farklı hayat biçimlerinin tartışıldığı bir derleme. Kitabı hazırlayan Wolfgang Ruppert, kullan-at toplumunda eşyaların tarihinin öyküsünün kılavuzuna başvurduğunu belirtiyor. Daha 1900'lerde bir nesneyi ömür boyu kullanmak çok doğal bir durumken, son yıllarda bu zaman ilişkisi birtünyile değişiyor. Günümüzde göstergelerin devasa bir artışı söz konusu. W. Ruppert modern endüstri ürünü olan bisikletin, sadece teknik yaratılış değil, aynı ölçüde kültürel başarıları da bir ürünü olduğunu söylüyor. Tüm nesneler, endüstriyel üretim süreçlerinde yapıyorlar ve tüketim dünyasının bir parçasını oluşturuyorlar. Zengin-yoksul hiyerarşisi içinde eşyaların tüketilmesi ve bunların kullanımı aynı zamanda toplumsal bir konuma da belli ediyor.

"Gündelik Eşyaların Kültür Tarihi Üzerine" adlı çalışmasında David Sabean eşyaların, tarihinin belirli bir noktasında, kullanımdan çalışma biçimlerine ve dünyanın beğeni örnekleri-

ne göre üretildiğini açıklıyor. 1830'lu yıllarda kullanıma nesnelerinin üretim sürecinde büyük ölçüde zanaat kültürünün geleneksel biçimleri ön planda iken bugün bu biçimleri tamamen değişikliğe uğramıştır. Toplumsal farklılıkları oluşturan etmenler artık yalnızca eşyaları sahip olma olanakları değil, kullanılan malzemenin niteliği, tasarım türü ve fiyatı bu belirlenimdeki en önemli unsurlar olarak karşımıza çıkıyor.

Eşyaların eskirtilmesi sürecinde kodlamalar ve sembolik roller unutulur ve tüketicilerin beklentileri bir sonraki nesne kuşağına aktarılır. Nesnelerin tanımlarının unutulması üstüne kurulu olduğu bir çağda eşyaların hızla tüketimi reklam endüstrisinin gündelik hayatıdaki payını artırır. "Gündelik Eşyaların Kültür Tarihi" Bisiklet, Otomobil, Televizyon üzerinden bizleri keyifli bir yolculuğa çıkarıyor. Artık üstümüze üstümüze gelen yoğun eşya karmaşıklığı içinde tarihin, toplumun, zamanın içindeki biz "tüketiciler" için çok ilginç bir kavrak.

Çocuklar Sorun Çözüyor

Edward De Bono
Çeviri: Feri Edgü
İnkilap Kitapevi
İstanbul, 1996
227 Sayfa

Çocukların dünyayı algılamaya biçimleri her yetişkinin ilgisini çeker. Öğrenmeye ilk adımlarını atmakta olan ve dünya ile yeni tanışan çocuklara yönelen sorunların niteliği her zaman çok önemlidir. İnsan düşüncesini daha üretken kılmamanın yolu çocukları soru sormaya, çevrelerindeki kavramları sorgulamaya yönelten bir eğilimden geçer. "Çocuklar Sorun Çözüyor" böylesi düşünceden yola çıkılarak hazırlanmış ve her bölümü çocukların kıvrak zekâlarının ürünleri olan parlak "projelerle" dolu bir kitap. Yazarı Edward De Bono, çeşitli ülkelere eğitim programları sunan doktor ve eğitmeni bir uzmandır.

Bu kitapta çocukların geçirdiği sorunları nasıl, hangi yöntemlerle çözdükleri gösteriliyor. Sorunlar daha çok düşünmenin oldukça özel bir parçası olarak ele alınıyor. E. De Bono, sorun çözmenin hiçbir şekilde düşünme eyleminin tümü olmadığını



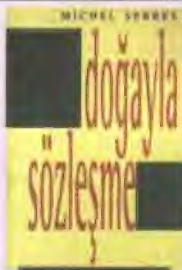
nı söylüyor. Kitaptaki sorunların her biri belirli bir özelliğinden dolayı seçilmiş. Örneğin, kedi ve köpek problemi, psikoloji ve güdüleme içeren bir politik soru olarak ele alınmış. Bu problemde çocuklar, kedi ve köpeğin eğer kavga etmeyi bırakıp, işbirliği yaparlarsa istediklerine daha kolay erişebileceklerinin bilmesinde olarak dikkat başka yöne çekme ve bir tarafın diğerine alışması gibi yöntemlere başvuru, bu gözlemleri resmetmişler. Fil probleminde, bir filin tırtımında ortaya çıkan boyut sorunu karşısında çocukların getirdiği öneriler gösteriliyor. Ev yapma probleminde ise, bir evin yapım sürecinin nasıl daha hızlı ve verimli bir şekilde gerçekleştirilebileceğine dair çocukların görüşleri var. Eğlence makinesi probleminde, var olan eğlence araçlarının dönüştürerek çocukları kendilerine nasıl eğlence mekanları ürettikleri sergileniyor. Polis ve kötü adam problemi ise, ahlak yargılarını içeriyor. Bu bölümde bazı çocuklar kötü adamların arkasında balon patlatmak ya da ayak parmaklarını gıcıklatmak gibi tehlikeli durumlar oluşturarak sorunu gözerken, bazıları soruna gizli roman ya da macera filmlerindeki gibi yaklaşıyor.

"Çocuklar Sorun Çözüyor" çocukları ve onların duygularını anlamak, nasıl düşündüklerini incelemek için çok keyifli bir kaynak. Edward De Bono, böyle bir incelemenin yetişkinlerin nasıl düşündüğünü anlamak için de çok iyi bir temel olmasını diyor.

Doğayla Sözleşme

Michel Serres
Çeviri: Tarkan Iğcı
Yapı Kredi Yayınları
143 Sayfa, 1994

Kitapta, doğayla, kendimiz ve gezegenimiz için dürüstçe bir "sözleşme" imzalanabilir mi sorusu irdeleniyor. Michel Serres, bu kitabıyla ilk kez Türk okuyucunun karşısına çıkıyor.



Dinozorların Sessiz Gecesi

(5. Kitap)
Hans-Joachim Gutschalk
Çeviri: Vahit Altunbaş
Akademi Yayınları
İstanbul, 1998
223 Sayfa

Dizinin 5. kitabında H. Van Ditturh İnsan ve onun evrendeki varoluşunun, insanın kendi kendisini anlamasının romanını her zamanki akıcı üslubuyla ele alıyor.



Likya Efsaneleri

Hasan Bangerçi
Fikret Kızıllı
İnkilap Kitapevi
İstanbul, 1996
216 Sayfa

Yazar kitabında, yüzyıllar önce bu topraklarda Teke Yarımadası'nda ilk uygarlıkların kurulan Likyalılardan günümüzde yaşayan goleneklere dek golan kültürü izlemeyi amaçlamış.



Yazmak Eylemi

Ferit Edgü
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1996
138 Sayfa

Ferit Edgü'den bir toplumsal siyasal olay üzerine 101 çeşitleme Edgü, "Üslup kişinin kendisidir" sözü doğrusa her dölubun da bir kişiyi yaratığının varsayılabilirliğini ve yazmanın da bir eylem olduğunu söylüyor.





Gıdalarda Doğal Olarak Bulunan Toksik Bileşikler ve Antinutrientler

Gıda ürünleri aslında elementlerin ve kimyasal bileşiklerin bir karışımıdır. Bazıları insan için zehirlenme kaynağı olabilen bu bileşiklerin düşük miktarlarda vücuda alınıyor oluşu tüketicileri akut zehirlenmelere karşı korumaktadır. Bu bileşiklerin az alınması, doğrudan içerdikleri gıdanın az miktarlarda alınmasına bağlıdır. Toksik maddeler beslenme üzerine organizmanın normal fonksiyonlarını düzenleyen homeostatik dengelerin değişimine etki eden maddelerdir. Zehirlenmeye etki eden faktörler şu şekilde sıralanabilir: vücut ağırlığı, yaş, cinsiyet, genel sağlık durumu ve inhibitör maddelerin varlığı ve bunların potansiyelini kapsamaktadır. Diğer taraftan, antinutrient deyimi ise, bir gıdanın bazı besin öğelerinin yararlılığını azaltan bileşikler için kullanılmaktadır. Gıdalarda doğal olarak bulunan toksik maddeler Tablo 1'de verilmiştir.

Toksik Proteinler, Peptidler, Amidler ve Amino Asitler

Azotlu bileşikler yaşayan her hücrede mevcuttur. Gıdalarda en sık görülen doğal toksik maddeleri bu grupta yer almaktadır. Vitamin parçalayıcı enzimler, hemagglutininer, enzim inhibitörleri ve karaciğer üzerinde etkili birçok toksin (birçoğu kanserojeniktir) protein, peptir ya da amino asit bileşimindedirler.

Protein yapısındaki enzim inhibitörleri çok yaygın oluşları nedeniyle önem taşır. Bunların çoğu pankreatik enzimleri, tripsini ve kimotripsini etkilemektedir. Soya fasulyesi, kuru fasulye ve siyah benekli bezelye gibi bazı baklagillerde ve ayrıca yumurta akı ve patateslerde de bulunmaktadır. Bunların çoğunun etki şeklini tanımlamak zordur. Enzim substratları ile kuvvetli bir şekilde proteinlerin parçalanmasına karşı dayanıklı kompleksler oluşturmakta ve bunun sonucu olarak da tripsin ve kimotripsin aktivitesinin engellenmesine yol açmaktadır. Bundan dolayıdır ki, enzim inhibitörleri, pankreasın ürettiği amilaz miktarını arttırmakta ve normalden üç kat daha fazla salgılanması sonucunu doğurmaktadır. Sonuçta pankreas büyümesi ortaya çıkmaktadır. Bu durum ise vücutta kükürt içeren amino asitlerin kaybının

oluşmasına yol açmaktadır. Bu inhibitör maddeler ayrıca bağırsaktan aminlerin emilimini bloke etmektedir. Protein inhibitörleri sıradan proseslerde ve ısıtılmalarda tahrip olmakta veya suda çözünmektedir. Bu nedenle çoğu kez ciddi bir sorun oluşturmamaktadırlar. Bu inhibitörlerin birçoğu bitkinin belli kısımlarında, yüksek konsantrasyonlarda bulunmaktadır. Örneğin buğdayın kabuk kısmında fazla miktarda bulunmaktadır. Ancak, buğdayın öğütülmesi sürecünde ayrılmış olmaktadır.

Tripsin inhibitörleri soya fasulyesinde çok yaygındır ve bu nedenle konu üzerinde oldukça fazla araştırma yapılmaktadır. Baklagillerde 30'dan fazla tripsin inhibitörü bulunduğu ileri sürülmektedir. Bu inhibitörler de ısıya oldukça dayanıksızdır.

Kapsasin, Capsicum biberlerinin acılığından sorumlu bir amiddir ve yüksek dozlarda alındığında toksik etkisi vardır. 1/1.000.000 konsantrasyonda bile etkili tahriş edicidir.

Normal beslenme durumlarında bazı önemli amino asit zehirlenmelerine nadiren rastlanmaktadır, ancak yüksek konsantrasyonlarda risk görülmektedir. Esansiyel amino asitlerden metioninin yüksek dozlarda alındığında toksik etkisinin bulunabileceği bilinmektedir. Tirosin de benzer etkiye sahiptir ve farelere yüksek düzeylerde verildiğinde hepatik ve nörolojik lezyonların her ikisinin birlikte meydana geldiği görülmektedir. Glutamik asidin bir tuzu olan monosodyum glutamatın yüksek dozlarda alınmasıyla hassas bireylerde boyun ve belde uyuşukluk, kusma, çarpıntı ve nörolojik blok tanımlan gözlenmiştir. Gözlenen bu etkiler üzerinde L-glutamik asit intoleransı özellikle ilişkilidir ve çoğu saf proteinlerde % 30 veya daha fazla görülen bu amino asidin yüksek kalıntılarıyla ilgilidir. Yukarıda söz edilmeyen amino asitlerden alanin, zehirli etki gösterebilir. Bu amino asidi normal düzeyin 10 kat alındığında bile insanlar tarafından tolere edildiğinden dolayı intoksikasyon riski çok azdır. Bütün venebilen baklagiller protein benzeri maddeler içermektedir. Bu maddeler değişik hayvan türlerinde alıyuvamlı ağızta edebilir. Genellikle bu maddeler hemagglutininler olarak adlandırılır. Aynı zamanda bunlara lektinler ya da fitoagglutininer de denilebilir. Bu bileşikler genellikle ısıyla detoksifiye olmakta ve önemli bir kısmı fermente olmaktadır. Yine



baklagillerden proteaz inhibitörü olan visin ve kovisin, soya fasulyesinden bir proteaz inhibitörü saponinler ve hemagglutinin izole edilmiştir.

Zehirli, mantarların tüketimiyle sonuçlanan akut zehirlenmeler nadirdir. Yabani mantarların tüketimi sonucu oluşan zehirlenmelere ise sıklıkla rastlanır. Amanita familyasındaki amotoksin ve phallotoksin grupları çeşitli toksik peptidleri içerirler. Bu familyaya mensup *Amanita phalloides*, *A. mappa*, *A. muscaria*, *A. pantherina* türleri zehirlidir. Yine *Inocybe patouillardii* ve *Boletus satanas* gibi mantarlar da zehirli türlerdir. Bunlardan falloidin, falloin, amanitin, antamanid ve muskarin gibi zehirli bileşikler izole edilmiştir. Rutubetli ve ağaçlık bölgelerde yetişen mantarların 70-80 kadar türü zehirli olup, sadece 2-3 adedinin tüketilmesi durumunda bile özellikle kusma ve diyareyi takiben sonuçta hasta koma haline girebilir. Zehirlenme 48 saat içinde ölüm veya iyileşme ile sonuçlanabilir. Bütün mantarlar içinde *Amanita phalloides* en tehlikeli olanıdır. Genelde mantarlar % 60-70 oranında öldürücü etki göstermektedirler. Diğer zehirli mantarlar hepatotoksik peptidler ve hallotoksinleri içerirler. Bazılar ise Amerikan Kızılderililerince günümüzde ilaç olarak da kullanılmaktadır.

Tiyosiyanatlar ve Kükürt İçeren Bileşikler

Guatrojenik bileşikler, tiroid bezinde tiroksinin sentezini engelleyerek guatr oluşumuna neden olan bileşiklerdir. Gıda kaynaklı guatrojenler, sülfür ve birçok tiyosiyanatlar ya da buna benzer bileşiklerin varlığı ile tanımlanmaktadır. Bunlar, Cruciferae familyasındaki bazı bitkilerde (lahana, kale, soğan, tere, broccoli, karnabahar, rutabaga, kırmızı turp, şalgam) çok yaygın olarak bulunmaktadır. Guatrojenler insan gıdalarında doğal

olarak bulunabilen toksik maddeler olarak kabul edilebilirler ve miktarların normal sınırlar içerisinde. Tiyosiyanatlar, tirozin molekülü üzerinde iyot için uygun pozisyonundaki bağlanma yerleriyle etkili bir rekabete sahiptirler.

Kolza tohumu, hardal tohumu, habes otu tohumu gibi Cruciferae familyasında yer alan bitkiler sadece hayvan beslenmesinde değil, insan beslenmesinde de potansiyel olarak değerli birer protein kaynağıdır. Yağ tohumlarının kullanımı ile sülfür içeren glikosidlerin (glucosinolat) yüksek düzeyde alımı sınırlıdır. Bu glikosidlerin mamüllerde arzu edilmeyen bileşiklere parçalanması, insanlarda gelişmeyi önleyici ve guatr oluşumunu hızlandırıcı etki yapmaktadır.

Önemli bir yağ bitkisi olan kolzanın toksik etkisi endüstride ısıtma, ekstraksiyon, enzim uygulaması gibi bazı yöntemlerle azaltılabilmektedir.

Okzalatlarda, Fitatlar ve Diğer Bağlayıcılar

İnsan diyetlerinde çelatlarda, okzalatlarda ve fitatlar çok yaygın ve doğal olarak bulunmaktadır. Örneğin ispanakta % 1 kadar okzalatlardır. Okzalik asit prensip olarak ispanakta, rhubarb ve pancar yapraklarında, çay, kahve ve mantarlarda bulunmaktadır ve kalsiyumun ana bağlayıcısıdır. Diyetlerde bulunan oksalik asidin bu etkisi iki şekilde olabilir. İlk olarak diyetle bulunan kalsiyumun oksalik asitle kuvvetli şekilde bağlanmış formudur ve böylece kalsiyum emilmesini güçleştirir. İkinci olarak emilen oksalik asit böbrek glomerülüsünde kalsiyum ile suda erimeyen tuzlar oluşturmaktadır ve böylece böbrek taşı oluşmasına yardımcı olmaktadır.

Firik asit veya fitik asidin tuzları 6 fosfat radikali içeren sıklık bileşiklerdir. Yenebilir baklagillerde fitat-





ların fizyolojik önemi değildir, bakır, kalsiyum, çinko ve bakır gibi iki ya da üç değerli metal iyonlarının vücut tarafından emilimini güçleştirerek, vücutta bulunması gerekli esansiyel makromentlerin yetersizliğine yol açmalarından kaynaklanmaktadır. Metal iyonlarına bağlı fitatların karakteristik özellikleri fitaz enziminin hidrazyonu sonucu inosiyel fosfor gruplarının uzaklaştırılması ile kaybolmaktadır. Doğal fitaz aktivitesi bazı deney hayvanlarının sindirim sistemlerinde bulunmasına karşın aynı aktivitenin insanların sindirim sisteminde de bulunduğu ilişkin yeterli bilgi yoktur.

Fitik asit gıda maddelerinde ve özellikle de tahıl ürünlerinde büyük oranlarda bulunmakla birlikte oksalik asit ve yaygın olarak görülen minerallerle kompleks yapmaktadır. Fitik asidin fosfordan yararlanmayı azalttığı kabul edilmektedir (Aneak fitik asidin yüksek miktarlarda alınması gerekir). Fitik asit aynı zamanda kalsiyum, bakır, çinko, demir ve manganla kompleks yapabilmekte ve böylece bunlardan yararlanmayı azaltmaktadır. Fitik asit miktarı mısır, buğday ve pirinç gibi daneli gıdalarda yaklaşık % 1, soya fasulyesi, fıstık, susam gibi soyulmuş ve yağ almış gıdalarda ise % 1.5 kadardır. Çinko, gıdalarda bulunan fitatlardan en önemli düzeyde etkilenen, nadir elementlerden birisidir. Magnezyum, kalsiyum, demir ve bazı nadir elementler de gıdalarda bulunan fitatlardan etkilenebilir. Fitatlar aynı zamanda fosfat varlığını da etkiler. Fitatlar, fitik asit fosfatları şeklinde bulunurlar; tahıllarda fosforun % 60-80'ü bu formda bulunmaktadır.

Bunlardan başka, diyetlerde bulunan gıdalar (özellikle oksalik asit) aşırı miktarlarda alınma durumunda klasik tipte zehirlenmelerle neden olabilmektedir. Komplikasyonlar arasında ağızda ve barsak yüzeylerinde yıpranma, mide kanaması, idrardan kan gelmesi ve çarpıntılar sayılabilir. Bazen de bunların dışında belirtiler görülebilir. Bu komplikasyonlar hiç şüphesiz insanı öldürebilen fazla miktarlarda oksalik asidin alınması (5 gram) durumunda ortaya çıkabilmektedir. Aneak bu miktarlar oksalik asidin alınabilmesi için tüketimlerin 4 kg kadar ıspanağı tüketmeleri gerekmektedir ki, bu miktarlar çok fazladır ve normal olarak görülmemektedir.

Diyet fiber insan beslenmesi açısından çok önemlidir ve esas olarak gıda kaynaklı

bir toksikant olarak düşünülmez. Diyet fiber miktarı gıdalarda çoğu kez az miktarlardadır. Aneak fazla miktarlarda alınan diyet fiberin çinko alımını ve vitamin ve karbondioksit kullanılabildiğini azalttığı bilinmektedir. Gene, selüloz ve hemiselülozlar protein sindirimini inhibe etmektedir.

Gıdaların buruk tadından sorumlu olan tanenler proteinlerle birleşir ve sindirilemez hale getirir. Ayrıca B12 vitamini ile birleşerek sindirilebilirliğini azaltır. Gossipol, sinamik asit, benzoik asit gibi diğer bazı fenolik maddeler de protein ve minerallerin varlığını azaltır. Yumurta içinde bulunan avidin B12 vitamini, pek çok biyokimyasal gıdada bulunan lipoksigenaz enzimi A vitamininin ve gıda katkısı olarak kullanılan polifosfatlar bazı minerallerin varlığını azaltır.

Vasoaktif ve Psikoaktif Aminler ve Alkaloidler

Aminler; muz, domates, avokado, ananas, bakla ve çeşitli peynirlerde yüksek konsantrasyonlarda bulunmaktadır. Bu aminler dopamine, tyramine, histamine, tryptomine, noradrenalin ve dihidroksifenil alanin içeren damar aktif maddelerdir.

Depresyonu önleyici ilaçlar olarak monoamin oksidaz inhibitörleri alan hastalar özellikle damar aktif aminlerin aşırı duyarlılık etkilerine maruz kalırlar. Bunlardan diyetel aminler migrene sebep olan ajanlara dahil edilmektedir. Diğer doğal olarak oluşan alkaloidler ise uzun yıllardan bu yana sinirsel stimulantlar ve depresyona neden olan maddeler olarak kabul edilmektedir.

Kafein bir ksantin türevidir. Kahve tohumları, çay yaprakları ve kola yemişlerinde bulunan doğal uyanıcıları belki de en iyi bilinenidir. Kafein, zihni, kasları rahatlatmakta ve yorgunluğu azaltmaktadır. İçeceklerde bulunan kafein miktarı değişkendir. Günde 50 fincan kahvenin alınması durumunda kafeinin zehirlenme etkisi yaratdığı bilinmektedir. Kafeinin öldürücü dozu 24 saat içerisinde alınmak kaydıyla 10 gram kadar kabul edilir. Bu miktar 150-200 fincan kahvede bulunabilmektedir. Zehirlenme belirtileri olarak uykusuzluk, kaslarda titreme, nabız artışı, sinirlik halleri, huzursuzluk sayılabilir.

Ağızdan alınan zehirleyici alkaloidler için genel sendrom olarak şunlar sayılabilir: depresyon belirtileri, mide ağrıları, heyecanın artması, spazmlar, mide bulantısı ve koma hali. Discorine de bir al-

kaloiddir ve tıbbi patateslerde görülen bir doymamış laktondur. Dioscorea familyasındaki bazı bitkilerde discorine tipi alkaloidler olduğu tespit edilmiştir.

Ergotizm, parazitik fungusların tahıllar üzerinde gelişerek luserjik asidin on iki çeşit alkaloid türevini meydana getirerek zehirlenmeye sebep olması sonucu oluşan bir hastalıktır. *Clauiceps purpurea* ile kontamine olmuş çavdar veya diğer hububatın tüketilmesiyle ortaya çıkan ve ölümle sonuçlanan zehirlenme esasında mikrobiyel intoksikasyonlara örnek oluşturur, aneak zehirlenmede çavdar önemli rol oynadığından ve ilk öneleleri bunun fungusun kaynaklandığı bilinmediğinden bu zehirlenmenin etmeni de çavdar sanılmıştır. Köflü çavdarlardan elde edilen ekmeklerin tüketilmesi ile hal-sizlik, uyuşukluk, baş ağrısı, baş dönmesi, kaşıntı, kol ve bacaklarda acılı kramplar ve solunum felci görülmektedir. Myristisin hindistan cevizi ve ceviz iriliğindeki küçük tıp hindistan cevizi'nin her ikisinde de bulunmaktadır. İki tane tıbbi kökük hindistan cevizi'nin tüketilmesi ile alnacak miristin çocuklar için öldürücü olabilecek bir psikoaktif ajandır. Bu zehirlenmenin belirtileri alkol zehirlenmesini andırmaktadır.

Gıdalarda bulunan önemli gliko-alkaloidlerin toksikolojisi çok ilginçtir. Solanin; patates, domates, elma, patlıcan ve yeker pancarlarında bulunmaktadır. Solanin kolon esteraz inhibitörü gibi görev yapabilir ve toksik dozları 200 mg dolaylarında olabilir. Patateslerin 100 gramı 2-13 mg solanin içerir. Solanin patateslerin kabuğunda yüksek oranlarda bulunduğundan dolayı patatesin kabuklarının soyulması ile bu alkaloidin alınımı pratik olarak sınırlandırılmış olur. Solanin özellikle olgunlaşmamış, uzun süre depolanmış, ılık etkisinde kalarak yeşil renk kazanmış patateslerde, 100 gramda 50 miligram gibi tehlikeli bir düzeye kadar çıkabilir. Bu düzeyde solanin içeren patateslerin neden olduğu ölüm olayları görülmüştür. Normal çeşitlerde solanin miktarı, 100 g kuruy maddede 20-40 mg düzeyindedir. Taze ağırlık üzerinden 100 gramda 20 miligramın altındaki değerlerin herhangi bir sakıncasının olmadığı saptanmıştır.

Vitamin Zehirlenmesi

Vitamin zehirlenmesinin aşırı dozlarda vitamin alınmasıyla oluştuğu bilinmektedir. Çocuklar için vitamin A'nın 75.000-200.000 IU (25,5-60 mg) miktarı yararlıdır, erişkinlerde ise toksik doz muhtemelen 2-5 milyon IU (0,6-1,5 gram)'dır. Bu oran ancak normal olarak ağızla alınan gıdalara ila-veren verilirse sağlanabilir. Ancak bu neredeyse olanaksızdır. D vitamini'nin zehirlenme etkisinin klinik olarak gerçekleşmesi çok daha zordur. Vücut, derinin altında ışık etkisiyle vitaminin aktif formunu sentezleyebilir. Tehlikeli dozların 1000-3000 IU/kg vücut ağırlığı (25-75 mg/kg vücut ağırlığı) oranlarında kaldığı görülür. Hem E hem de K vitaminin zehirlenme durumu rapor edilmiştir. Fakat normal şartlar altında bu vitaminlerden kaynaklanan zehirlenme olayları nadirdir.

Suda çözünen vitaminlerden nikotinik asidin günlük müssade edilen alımı değerinin üzerindeki miktarların kısa süre içerisinde alınması sonucu, uykusuzluk, baş ağrısı, mide bulantısı görülmektedir. Yüksek oranlarda askorbik asidin (C vitamini) alınması vücut tolere edebilir. Aneak bu dozlarda idrarda oksalik asidin atılımının artmasına neden olduğu kaydedilmiştir. İdrarda ve kanda fitik asit, askorbik asidin yüksek oranlarda alınması sonucu olarak artar ve böylece böbrek ya da idrar torbasında taş oluşumu eğilimi artabilir. Diğer suda çözünen vitaminler çok geniş sınırlarda güvenirliliğe sahiptir ve pratik olarak bir problem yaratmazlar.

Esansiyel Mineraller ve Ağır Metaller

Gıdalarda doğal olarak bulunan esansiyel minerallerin vücutta alımı toksite kapsamı dışındadır. Molibden, bakır, selenyum gibi ağır metalleri çok yüksek düzeylerde içeren topraklarda yetişen bitkilerin tüketimi sonucu zehirlenme olması da çok düşük bir olasılık olmakla birlikte söz konusu olabilir.

İnsanlarda zehirlenmeye neden olan metaller, kurşun, cıva, arsenik ve kadmiyum



Tablo 2. Bazı mikotoksinlerin uzuri dönemde insan sağlığı üzerine etkileri

Mycotoksin	Duyarı gıdalar	Uzun dönemde insan sağlığı üzerine etkileri
Aflatoksinler	Yerfıstığı, a.ıstığı, mısır, yağlı tohumlar, hububat, süt ve süt ürünleri	Karaciğer kanseri
Sterigmatocystin	Buğday, yeşil kahve	Karaciğer kanseri
Zearalenone	Mısır, diğer hububat	Üremeye etkileri
Patulin	Elma suyu, şıra	Karsinojen ?
Ochratoxin	Arpa, mısır	Böbrek hastalığı
Penicillic acid	Fasulyeler, mısır	Karsinojen ?
T-2 toksin	Mısır	Bağırsık sistemi üzerine etkiler
Ysa da diğer		deri kanseri
Trichothecene'ler		

gibi ağır metallerdir. Fakat bu ağır metaller doğal oluşumdan ziyade kontaminasyon sonucu gıdalarda görülür. Özellikle endüstriyel yönden kirli sulardan sağlanan deniz ürünlerinin tüketilmesinin bu metallerden kaynaklanan zehirlenmelere neden olduğu belirtilmiştir.

Meril civa asetat insan için çok önemli toksik bir bileşiktir. Bu bileşimin aslında mikrobiyal gelişim sonucu ortaya çıktığı bildirilmektedir. Kadmiyum ve kurşun çoğu zaman elden veya gıdaların işlem gördüğü kaplardan gıdalara bulaşmaktadır. Doğal olarak arseniğin yüksek düzeyleri balık ve bazı hücrelerde teshir edilmiştir. Bu sorun arsenik içeren antibiyotiklerle tedavi edilen çiftlik hayvanlarının etlerine arseniğin bağlanmasıyla kaynaklanmaktadır.

Ağır metaller insan zehirlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Çünkü vücuttan bunların dışarı atılması için çok zordur. Böylece vücutta sürekli düşük düzeylerde alınmaları birikim sonucu toksik düzeylere ulaşabilir. Tedavi çoğu zaman başarısız olmaktadır.

Siyanojenik Glikozitler

Hemen hemen her bitkide az miktarda siyanojenik glikozitler bulunmaktadır. Siyanojenik glikozitler enzimlerle parçalanınca hidrosiyanik asit serbest kalmaktadır. Hidrosiyanik asidin toksik etkisi solunum enzimlerini inhibe etmesinden kaynaklanmaktadır. Yiğne, kayısı, şeftali gibi sert çekirdekli meyvelerin çekirdekleri ve daında önemli düzeyde hidrosiyanik asit vardır. Acı bademlerin yenmesi sonucu çocuklarda zehirlenmelere rastlanmıştır.

Hidrosiyanik asit bitkilerde çoğu zaman kompleks glukozitler halinde (örneğin amigdalin) bulunur ve bu bileşiklerin sindirim sisteminde hidroliz olması sonucunda açığa çıkmaktadır.

Son zamanlarda kanser tedavisi için kayısı çekirdeğinde bulunan bir bileşimin etkili olabileceği üzerinde durulmaktadır (Vitamin B17 veya Laetrile gibi). Amigdalinin kanser tedavisinde tıbbi amaçlarla kullanılabileceği kanıtlanmamıştır. Gerçekten, zehirlenme durumları ve hatta ölüm, kayısı çekirdeğinin bilinçsizce tüketilmesiyle ortaya çıkmaktadır. Yaklaşık olarak 50 kadar kayısı çekirdeği amigdalin öldürücü dozunı ihtiva etmektedir.

Ülkemizde pek tanınmayan cassava bitkisi de toksik bir glikozit olan linamarinin önemli düzeylerde içermektedir.

İnsan ve hayvanlarda görülen ciddi zehirlenme enfeksiyonları özellikle koyu renkli olmak üzere belli Lima fasulyesi varyetelerinin tüketimi ile yakından ilişkilidir. İnsanlarda öldürücü gıda zehirlenmelerine yol açan Lima fasulyesi türleri insan diyetlerinde kullanılan beyaz lima fa-

sulyesi türlerinden 15 kat daha fazla hidrosiyanik asit içermektedir. Lima fasulyelerinde toksisiteye neden olan madde linamarindir.

Nitratlar, Nitritler ve Nitrozaminler

Meyve ve özellikle sebzeler, gıbireleme koşullarına bağlı olarak değişik miktarlarda nitrat içerirler. Nitratın sağlık açısından doğrudan bir sakıncası bulunmamaktadır. Nitrat kalay çözücü bir madde olarak konservecilikte önemlidir. Nitratın nitratu zengin gıdaların konservelerinde tenekeedeki kalayın kısa sürede çözülmesi için kullanılır. Fakat nitratın esas önemi, nitritin ön maddesi olmasından kaynaklanmaktadır. Gerçekten, nitrat bağırsak florasındaki bazı mikroorganizmalar tarafından toksik bir madde olan nitrite çevrilmektedir. Nitrit, kanda methemoglobin oluşumuna neden olarak methemoglobinemiyi denenen kanla ilgili bir hastalığa neden olmaktadır. Bu açıdan nitrat ve nitrit özellikle çocuk beslenmesinde çok önemlidir.

Nitrozaminler, asit pH da, nitritler ile ikincil aminlerin reaksiyonu sonucunda oluşmaktadır. Nitratlar, pancar, ispanak, patlıcan, kereviz ve salatalarda oldukça yüksek dozlarda bulunur. Buna ilaveten nitrat ve nitritler bacon, ham ve diğer kurlenmiş etlerde, kuru solusyonlarında çoğu kez kullanılır. Kurlenmiş etlerde nitrat ve nitritler mikroorganizmaların (*Clostridium botulinum*) gelişmelerini kontrol altına almakta ve aynı zamanda rengi korumaktadır. Karsinojenik nitrozaminler gıdalarda özellikle kurlenmiş etlerde meyve ve sebzelerde bulunur. Nitratların kurlenmesi işlemlerinde nitrozaminlerle birleşerek, karsinojenik nitrozamin bileşiklerinin oluşumunu engeller. Nitrozaminlerin pek çok sayıda hastalık üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Birçoğu spesifik hepatotoksindir ve karaciğer paranzima hücrelerinde nekroza neden olmakta ve polissiklik hidro karbonlarla sinerjik etkiyi yaratmaktadır. Nitritlerin bir diğer olumsuz etkisi de insan beslenmesinde önemli bir yer alan demirin yararlılığına azaltmasıdır.

Mikotoksinler

Doğal gıda kontaminantı olarak bulunan ilk mikotoksinlerden olan aflatoksinlerin hayvanlarda kanserojen etkilerinin saptanmış olması, bu toksinlerin insanlık içinde kanser et-

meni olmalarının önünün kılınmaktadır. Dünyada karaciğer kanseri olguları en çok tropik bölgelerde görülmektedir. Bu bölgelerde gıdalarda aflatoksin kontaminasyonunun coğrafik dağılımı karaciğer kanseri coğrafi dağılımına uygunluk göstermektedir. Aflatoksin maruz kalan kişilerin beslenme durumlarıyla toksine cevap arasında bir ilişki kurulabilir. Çoğunlukla karaciğer kanseri, aflatoksinler ve protein yetersizliği aynı popülasyonlarda bulunmuştur.

Bundan başka methionin gibi bazı amino asitlerin aflatoksin B1'in toksik etkilerine, özellikle de tümör oluşumuna karşı koruma sağladığı bilinmektedir. Karaciğer kanserinin en çok tropik bölgelerde görülmesi nedeniyle güneş ışığının etkisinden şüphelenilmektedir. Deney hayvanlarında yürütülen deneylerde endojen olarak fotosentezlenebilen riboflavinin aflatoksinle kompleks yaparak karsinojenik etkisini inhibe ettiği saptanmıştır.

Akut aflatoksin zehirlenmelerine ait örnekler karaciğer kanserlerinin sık görüldüğü Uganda, Taiwan ve Hindistan'dan verilebilir. Hindistan'da karaciğer sirozlu çocuklarda yapılan deneyler sonucu annelerin dödüğünün sütünde aflatoksin B1 birinde M1 ve ayrıca çocukların idrarında aflatoksin B1 bulunmuştur. 'Taiwan'da ise köflü pirinçle beslenme sonucu ölüm olaylarına rastlanmıştır. Hastalığın belirtileri el ve ayaklarda ödem, karın ağrısı, kusma, karaciğer büyümesi şeklindedir. Yapılan analizlerde pirinçte 200 ppb düzeyinde aflatoksin bulunmuştur. Bazı mikotoksinlerin uzun dönemde insan sağlığı üzerine etkileri Tablo 2'de verilmiştir.

Uganda'da aflatoksin içeren cassava tüketimi sonucu oluşan aflatoksin zehirlenmelerine rastlanmıştır. 'Tailand'da Reye's sendromu salgını olarak görülmüş ve en çok çocukları etkilemiştir. Belirtiler kusma, kanda ki glukoz seviyesinin anormal düşüşü, kasılma, koma ve çoğu kez ölüm şeklindedir. Bu olgularda otopsi sonucunda dokularda aflatoksin B1 saptanmıştır. Birçok parazitik mantar *Fusarium*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Helminthosporium*, *Periconia*, *Rhizoctonia*, *Verticillium* toksik ürünler üretenler olarak gösterilebilir. Bununla beraber, *Aspergillus* ve *Penicillium* toksinleri insanlara karşı büyük tehlike potansiyeline sahiptirler. Polisiklik peptitler mantarlar tarafından üretilen tehlikeli toksik bileşiklerin için-

dedir. Mikotoksinler, diketopiperazin çekirdeği ve çoğu amino asit kısımlarından ibarettir. İslantitoksin pirinç ve diğer tahıllar üzerinde *Penicillium islandicum* tarafından üretilir. İslantitoksin klor içeren bisiklik peptittir. Bu yapıda (α-amino)butirik asit, β-fenil-β-amino propionik asit, serin ve dikloroprolin bulunmaktadır. Çeşitli anthraknon türevleri *Penicillium* küllerince üretilir ve bunların toksikolojisi ilginçtir. Bunların örnekleri skyrin, luteoskyrin ve iridaskyrindir. Çeşitli mikotoksinler, alkololler, ksantonlar, kumarin ve terpen türevlerini de içerir. Bazı mikotoksinler remolabil, bazıları ise termostabilir. Bunlardan termostabil olan rutin proseslerde ve pişirme işlemlerinde çok az azaltılabildiği için potansiyel zehirlilik açısından öncemi daha büyüktür. Toksik metabolitler genellikle köflü miselinin gıda içerisinde oluşması durumunda üretilmektedir.

Aflatoksin, *Aspergillus flavus*'un birinci metabolitlerinden ve *A. parasiticus*, *A. niger*, *A. ostianus*, *Chester*, *A. ruber*, *A. gentii*, *A. vesicular*, *Penicillium puberulum*, *P. citrium*, *P. variable*, *P. frequentans* ve *Rhizopus*'un diğer türleri tarafından üretilir.

Aspergillus flavus, gıdaların birçokta örneğin soya fasulyesi, yer fıstığı, cassava, armut, bezelye, kakaonun, Brezilya fıstığı, pecan, dana, mısır ve unda yaygın bir kontaminanttır.

Aflatoksin terimi belirli bir bileşimi tanımlamaz. Farklı toksik komponentler, B1 ve G1, B2 ve G2 (B1 ve G1'in dehidro türevleri) M1, M2, P1, GM1 ve B2 olarak isimlendirilmektedirler. Aflatoksin B1 en önemlidir. Birinu G1, B1 ve G2 takip eder. Aflatoksinin üretimini etkileyen çevresel faktörler nemli ortam, sıcaklık, pH ve ışık.

Aflatoksin intoksikasyonu aflatoksikozis denir. Karaciğer ve böbrek dokularında nekroz ve ödem karakteristik aflatoksizle görülür ve deney hayvanlarında çok sık görülen belirtiler bağırsak kanamasına eşlik eder. Aflatoksinler kesin olarak karaciğer kanser maddeleri olarak görülmüştür. Aflatoksinlerin etki şeklinin muhtemelen DNA ve RNA sentezinden sorumlu polimeraz enziminin inhibisyonu ve DNA ile etkileşimi şeklinde olabileceği düşünülmektedir.

Tahıllar, fırıncılık ürünleri ve yağlı tohumlar aflatoksin kontaminasyonuna dikkat edilecek riskli gıdalardır. İnsan karaciğer kanseri ve aflatoksin alınması arasındaki spesifik bağlanırlar tam olarak kanıtlanmamıştır ve muhtemelen minimal tehlikeler ticari olarak üretilmiş gıdalardan tesadüfen ortaya çıkmış olabilir.

Deniz Ürünleri Toksinleri

Balık ve kabuklu hayvan (Mollusca) türlerinin kızartmalarının toksik olabilecekları konusunda her zaman kuşku duyulmuştur. Bununla birlikte çoğu balık zehirleri mikrobi-



Konuya sosyal psikoloji ile yaklaşıldığında da bir toplumun kurumsal yapısının ya da yerleşik değer sisteminin değişmesinin ne denli zor olduğu görülür. Zira, değişimin genelde kaos getirebileceğine inanılır. Bu yüzden de gerek kurumsal çarkların gerek de insan topluluklarının radikal değişimlerin karşısında durduğu görülecektir. Dolayısıyla doğa-merkezci ve çevreci değerlerin birden bire yayılarak ilerlemesi ve insan-merkezci paradigmayı değiştirdiği kökten bir toplumsal değişimin mümkün olmadığı görülmektedir. Sosyal dilemmalarla (ikilem) ilgili matematiksel teori de değişimin zorluğu konusunda benzer bir kararsızlığı ön görmektedir. "Sosyal dilemma" bir grup insanın merkezi bir otoritenin yokluğunda ortak bir çıkar için çalıştığı durumdur. Böyle durumlarda 1940'larda matematikçi John Neumann ve ekonomist Oskar Morgenstern tarafından ortaya konan "Oyun Teorisi" ile incelenmektedir.

Oyun teorisinin, "Mahkûm Dilemması" (Prisoner's Dilemma) adıyla bilinen en ünlü bölümü, toplumsal işbirliği gerektiren olayların iç dinamiklerini anlamamıza ışık tutan basit ama dahiyane bir formülasyondur. Aynı aynı odalara alınan iki mahkûma, birlikte işledikleri bir suçu itiraf etme şansı verilir. Suçu ikisi de itiraf etmezse, yani birbirleriyle işbirliği yaparlarsa, kısa bir süre hapiste kalacaklardır. Suçu birisi itiraf ederek arkadaşını suçları diğeri sessiz kalırsa, sessiz kalarak arkadaşını koruyan uzun süre hapiste kalacak, itiraf edip arkadaşını suçlayan serbest kalacaktır. Suçu ikisi de itiraf eder ve birbirlerini suçlarsa ikisi de orta uzunlukta bir süre hapiste kalacaklardır. Olayı mahkûmlardan birinin gözünden ele alalım: "Diğeri susarsa benim konuşmam gerekir. Çünkü serbest kalmak kısa süre de olsa hapis yatmaktan iyidir. Diğeri konuşursa da benim konuşmam gerekir. Çünkü susarsam uzun süre hapis yarıcam o serbest kalır, ama ben de konuşursam ikimiz de orta süreli hapis yatarız. Dolayısıyla mutlaka konuşmalıyım." Diğeri mahkûmum olayı değerlendirmesi de tabii ki aynı olacaktır ve eğer ikisi de sessiz kalsaydı kısa süre hapiste kalıp kurtulacakken, olay iki mahkûmum da konuşması ve orta süreli hapis yatmalarıyla sonuçlanacaktır. Yani kişisel olarak en mantıklı olan davranışların toplamı, grubun tamamı için kötü sonuç verecektir.

Kişisel rasyonalitenin kolektif mallar üzerindeki etkisi ilk kez Garrett Hardin tarafından "Ortak Malların Tragedisi" başlığıyla tartışılmıştır. Mülkiyet hakkının belirsiz olduğu kaynakların kullanımı konusunda "rasyonel" davranıp kişisel faydayı olabildiğince arttırmak, kaynakların tahrip edilmesine ya da yokolmasına yol açar. Bir kurum ya da sosyal bir norm gibi merkezi bir otoritenin yokluğunda ulaşılabilecek sonuç toplumsal olarak kötü bir sonuçtur. Çevre kirlili-

ğının en başta gelen örneklerindendir. Hepimiz kişin daha az ısınmasak hepimiz daha temiz hava soluruz. Bunu bir tek ben yaparsam hem üşürüm, hem de kirliliği hava solurum. Bunu herkes yaparken ben yapmazsam, hem ısınırım hem de temiz hava solurum. Bu durumda yaptırımı olan bir otorite bulunmadığı takdirde bireyler kişisel çıkarları doğrultusunda "rasyonel" davranışlar sergileyecekler ve böylece temiz hava solmak bir hayal olarak kalacaktır. Kirliliği hava solmak, bir anlamda, toplumsal olarak verdiğimiz "rasyonel" bir karardır.

Ne yazık ki, sosyal dilemmalarla ilgili matematiksel teoriler bu durumu değiştirmekte yetersiz tahminler yapmamıza engel olmaktadır. Bilgisayar deneylerinin kendiliğinden oluşan davranış değişikliklerinin son derece nadir olduğunu göstermektedir. Öte yandan, davranış değişiklikleri başlandığında bu değişikliklerin toplumun geneline yayılması kısa sürmektedir. Eğer davranış değişikliklerine yol açabilecek dış etkenler olursa, durum daha iyimser hale gelebilmektedir. Küçük bir grubun uzun süre ısrarla toplum yararına olan davranış farklılıkları göstermesi, genel davranış aksı duruma göre daha çabuk değiştirilebilmektedir. Bu duruma örnek olarak, 10 yıl önce böyle olmamasına rağmen, Avrupa ve Amerika'da geri kazandırma (recycling) gibi çevreci davranışların toplum geneline yayılması verilebilir. Çevreci grupların uzun süre ısrarla ve özveriyle toplumun yararına olan davranışları sürdürmüş olmaları genel davranışın değişmesine yol açmıştır.

Değişik açılardan aynı konuya baktığımızda, çevre sorunlarının niye hemen çözülemeyeceğini görüyoruz. Toplumsal işbirliğinin ortaya çıkması, otoriter yaptırımlar veya bağlayıcı toplumsal normlar olmadıkça takdirde fevkalade zordur. Ancak gerekli koşullar oluştuğunda bu işbirliği birdenbire ortaya çıkabilmekte ve toplumun geneline yayılabilmektedir. Değişim kolay değildir. Statüko inatçıdır. Ancak değişim ortaya çıktığında değişimin yol açtığı sonuç statüko olmaktadır. Hepimizin geleceğini çok yakından ilgilendiren çevre konusundaki olası yeni statükomuzun kolektif geleceğimize daha iyimser hakabilmemiz sağlayacak olan çevreci değerler sistemini barındırabilmesi için ise beklemeden başka yapabileceğimiz şeyler olduğu kuşkusuzdur. Herşeye rağmen, inat ve övencesiyle toplumun yararına davranışları sürdüren inatçı azınlığa katılmak gibi...

Öğuz Erdoğdu

Başlangıç Üzerine, Çevre Bilimleri Enstitüsü İstanbul Kurumu
Cattau, W.R. Dilling, R.E., "A New Ecological Paradigm for Post-Environ-
ment Science," *American Behavioral Scientist*, 240, (1980), 15-41
Glantz, N.S. and Habermas, J.A., "The Dynamics of Social Identities,"
Scientific American, 269, March 1994.
Harris, G., "The Tragedy of the Commons," *Science*, 162, (1960) 1243-1248
Herman, P., "Population Growth, Environmental Awareness, and Policy Im-
plications," *Population and Environment* 154, (1994), 245-259.
Rosen, J. B., "The Historical Roots of Ecological Concern," *Science*,
155, 1285-1292, (1967), p. 1292



Yanan, Ormanlarımız

Yirminci yüzyılın eşliğindeyiz, fakat daha hâlâ insanlığın düşünce-sizlikleri ormanların yanıp kül olma-sına yol açıyor. Gökyüzünde kapkara dumanlar yükseliyor ve alevler içeri-sinde ormanlarımız yok oluyor.

Bir hafta sonu, şehrin bunalıcı ortamından uzaklaşıp uzanmışınız u uçsuz bucaksız doğaya; kuşların cıvıltıları, böceklerin vızıldaları ve yap-rak hışırtıları. Gözünüzü açıyorsunuz ve tertemiz, masmavi bir gökyüzü ve yeşille kucaklaşıyorsunuz. Bunları hayal etmek bile insanı rahatlatıyor. Ancak bunların kıymetini bilmeyen "insan, kendi sonunu hazırlayacaktır", diyor bilim adamları.

Ozon tabakasında oluşan aşınma-lar, teknolojinin gelişmesi ve insa-noğlunun hep daha fazlasını arzula-ması ve düşüncesizce doğayı harap etmesi...Ülkemizde maalesef bütün çabaları rağmen yine fabrika atıkları akarsularımızı kirlenmekte, denizleri-miz solumsuzca zehirli atık yavaların-a dönüşmekte, ağaçlarımız, yeşili-miz yangına kurban gitmektedir.

Özellikle yaz aylarında, hemen hemen her yıl gazetelerde mutlaka bir yangın haberine rastlıyoruz. Ne-den orman yangınlarına engel olami-yoruz? Kasıtlı girişimleri bir yana bi-rakırsak, yanan ormanlarımızın ço-ğunda insanın hatırlı davranışları so-zumlu durumdur. Yetkililer, çeşitli yollarla, basın ve diğer iletişim ara-çlarının yardımıyla bu konuda insana-lara ulaşarak onları bilgilendirmeye çalı-şıyorlar.

İnsanın, gerek direkt olarak bi-lişsiz davranışları, gerekse kazara neden olduğu kötü sonuçlar, orman-lara zarar veren önemli bir etken. Ya-pılan bir araştırmaya göre, 1942-1946 yılları arasında Amerika'da meydana gelen yangınlarda, insanın katkısı yüzde seksen beş oranında. Bu yan-ğınların çoğunun nedeni ise insanın dikkatsizliği (ülkemizde de, orman yangınlarının oluşmasında dikkatsiz-liğin faktörü büyük rol oynuyor). Bu durumda, insanın bu tür davranışlara engel olabilmesi için eğitilmesi ve bi-reylerin ormanların korunması hak-kında daha dınyalı hale getirilmeleri amaçlanmıştır. Bu yöntem ormanları

koruma aktivitesinin gelişmesi açı-sından çok önemli bir bakış açısidir.

Yangınları bir yana bırakırsak, ge-nel olarak insanın düşüncesizce ve bilgisizce davranışları, doğal hayatın korunabilmesi açısından büyük bir tehlike teşkil ediyor. Şöyle bir de-ğerlendirsek: Çiftçilerimiz ormanlarda hayvanlarını solumsuzca otlatmakta, tarlalarındaki gereksiz otlardan kur-tulabilmek için ateşler yakmakta... Bunların yanında, çeşitli bittiği zararlı-ları (zararlı böcekler ve bazı mantar türleri) yabancı ülkelere ihmal edi-len çeşitli bittiği türleri yoluyla, ülkeye kolayca sokuluyor ve sonuçta orman-larımız zarar görüyor. Bu tür olayların kontrol altına alınması ancak devletin yetkili kuruluşlarının çabalarıyla, birta-kım kanunlar getirerek ve katı kuralar benimsenerek gerçekleştirilebilir.

Her ne nedenle olursa olsun, or-manlarımızın bu tip tahribatlardan korunması gerekiyor. Bu bağlamda, öncelikle orman alanlarını belirleyen sınırlar oluşturulmalı ve buralarda fa-aliyet gösterecek orman görevlileri belirlenmelidir. Ayrıca, oluşturulacak gönüllü grupların planlı ve programlı denetimleri de hiç kuşkusuz bu ko-ruma programının işleyişini hızlan-dıracaktır. Gerektiği durumlarda ise güvenlik güçlerimizden de faydalanılabılır. Ancak, bu koruma amaçlı faaliyetler, pek tabii ki orman alanla-rı çevresinde barınan bireylerin eğiti-miyle de perçinlenecektir.

İnsanlarımızı bilgilendirerek, eği-terek, planlı ve programlı bir şekilde Yeşil alanları koruma altına alabiliriz. Bu girişimler, hem insan için daha yeşil ve düzenli bir çevreye, hem de o alandaki biyolojik dengeyi koruya-rak daha sağlıklı bir doğa ve doğal hayata dönüşebilir; pek tabii ki yaşa-dığı ortama duyarlı ve düşünceli bi-reyler tarafından.

Kimileri hep otobüs kuyrukların-da bekler ve bekler... kimileri de şehir o bunalıcı havasını solur ve solur...Ama övelleri vardır ki kendini özgürce doğaya bırakıp kollarını açar engin göklere ve derin bir nefes alır; ve yeşili kucaklar.

Soluyacak biraz hava, mis kokula-r ve tertemiz bir çevre için yeşili koruyalım...

Ashı Muvaftak

ODTÜ Çevre Bilimi, Ankara

Yeni İnternet Protokolü

TCP/IP'yi 1980'lerin başında geliştirenlerin en ileri görüşlüsü bile İnternet'in bugün yaşadığı büyüklük sorununu tahmin etmemiştir. 1987 yılı tahminlerinde, ancak çok uzak bir süre sonra 100 000 ağı aynı anda adreslenmesi gerekeceği varsayılıyordu. 1996 Mart'ında ise bu değere ulaşıldı. Şu anadaki tahminlerse, pek uzak olmayan bir gelecekte milyonlarca ağı adreslenmesi gerekeceğini gösteriyor. Aşındır hali hazırda 32-bitlik IPv4 standardı 16,7 milyon ağ üzerindeki 4 milyar bilgisayar adresleyebileceği durumda olmasına rağmen, bu adreslerin verimsiz olarak dağıtılmış olması nedeniyle çok daha az adresleme yapılabilir. Dahası A, B ve C olarak sınıflandırılıp dağıtılması teorik ağ sayısının iyice azaltıyor. 1990 yılında yapılan bir tahmin, B sınıfı (16384 ağ ve her bir ağda 65536 bilgisayar) adreslerin 1994 Mart'ında tükeneceğini gösteriyordu. Bir B sınıfı adres yerine birkaç C sınıfı adres (4194304 ağ ve her bir ağda 256 bilgisayar) kullanmak ise zaten oldukça yüksek olan yönlendiricilerin (router) yönlendirme tablolarının (routing tables) gereksiz yere daha da dolması anlamına geleceği için tercih edilmeli.

Bu sorunların yanı sıra İnternet'in ve ticari ağların değişen doğası şu anki İnternet Protokolünü (IP) modası geçmiş bir hale getirdi. Yakın zamana kadar İnternet ve diğer TCP/IP ağları, e-posta, dosya transferi, uzak erişim gibi görece basit dağıtık uygulamalara izin verirken, günümüz İnternet'i, WWW'nin artan baskısı nedeniyle, hızlı uygulama zenginliği çoklu ortam haline geldi. Ayrıca şirket ağları, basit e-posta ve dosya transferi uygulamaları yerine, karmaşık istemci/sunucu ortamları geçtiler. Tüm bu gelişmeler şu anki IP tabanlı ağların servis yeteneklerini aştı. Ağlararası bu ortamın gerçek zamanlı trafik, tıkanıklık denetimi yeması ve güvenlik gibi özelliklerin desteklenmesi gerekmektedir. Bu özelliklerin hiçbirisi IPv4 olarak anılan gündüz IP standartları ile gerçekleştirilemez. İşte bu ihtiyaçlar yüzünden IETF (İnternet Engineering Task Force, İnternet Atılımı Gecici İşbirliği) yeni kuşak IP standardı için öneri çağrısında bulundu. Birkaçım tekliflerden sonra 1994 yılında, IPv6 adıyla bilinen yeni protokol tasarımı ortaya çıktı.

Yeni kuşak IP'nin birincil amacı dünya üzerinde az sayıda kalan IP adresi miktarını artırmak. Web TV gibi yeni İnternet aygıtlarının ortaya

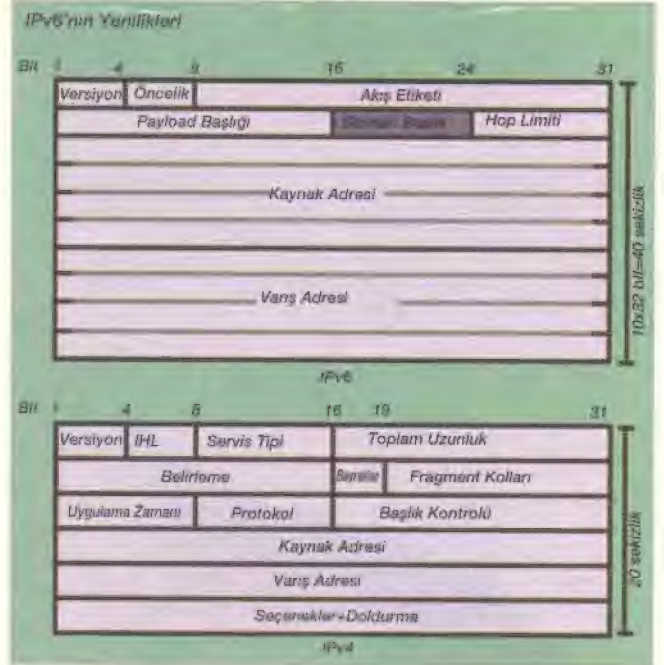
çıkışı, adres tüketimini daha da hızlandırmış. Yeni protokolün diğer amaçları ise İnternet'in değişen ortamının ihtiyaçlarını karşılamak üzere tasarlanmıştır. Protokol, IPv4'e göre şu eklemeleri içeriyor:

Genişletilmiş Adres Boşluğu: IPv6, 32-bitlik adresler yerine, 128-bitlik adresler kullanıyor. Bu sayede adres boşluğunda 2^{96} kat artış sağlanmış. Bu sayede artan ihtiyaç, adres boşluğunun verimsiz kullanılması olasılığına rağmen, karşılanmış.

Gelişmiş Seçenek Mekanizması: IPv6 paket seçeneklerini IPv6 başlığı ve İletim Katmanı (Transport Layer) arasındaki ayrı bir alana yerleştirmektedir. Bu sayede paketin yolu üzerindeki yönlendiriciler paketin üzerindeki bu seçenekleri incelemek durumunda kalmayacaktır. Bu ise IPv6 paketlerinin yönlendiriciler tarafından işlenmesini IPv4 paketlerine göre daha hızlandırmaktadır.

Adres Otomatik konfigürasyonu: Bu özellik, IPv6 adreslerinin dinamik olarak atanmasını sağlamaktadır.

Kaynak Yerleştirme Özelliği: IPv4'ün servis tipi kodlaması yerine, göndericinin özel denetimini istediği behrli bir trafik akışına ait paketleri IPv6 etiketlemektedir. Bu da, görünür karelerinin birbirinin peşi sıra gelmesi gereken gerçek zamanlı video



gibi özelleşmiş trafik akışına destek sağlamaktadır.

Güvenlik Özellikleri: IPv6 protokolü onaylama ve gizlilik desteğini içermektedir.

IPv6 Paketi

IPv6 protokolünde transferin en temel birimi bir pakettir. Paketler, TCP başlığı (header) ve TCP kullanıma verisinden oluşan bir 'TCP bölümü' içerir. IPv6, buna bir de sabit uzunlukta IPv6 başlığı ve çeşitli uzantı başlıkları ekliyor. Her uzantı başlığı zorunlu olmayan işlevleri desteklemek için tasarlanmıştır. Hop-by-Hop Option başlığı, var olması durumunda, paketin yolu üzerinde bulunan tüm yönlendiriciler tarafından incelenmesi gereken bilgiyi içerir.

Yönlendirme başlığı, IPv4'ün kaynak yönlendirmesine benzer bir şekilde genişletilmiş yönlendirme sağlar. Bu başlık paketin yolu üzerindeki bir ya da daha fazla ara noktanın bilgisini içerir.

Fragment başlığı, paketler hakkındaki bölünme ve tekrar bir araya getirilme bilgisini taşır. IPv6'da paketlerin bölünmesi ara noktalardaki yönlendiriciler tarafından değil, ana düğümdekiler tarafından yapılır. Ağlararası bir ortamın tüm özelliklerinden faydalanabilmek için, düğüm noktaları, paketin yolu üzerindeki her bir alt-ağın desteklediği maksimum iletim birimini (MTU, Maximum Transmission Unit) öğrenmek

için bir algoritma kullanır. Bu bilgi sayesinde kaynak düğüm, paketleri her bir varış noktası için uygun şekilde bölür. Bu bilgi yoksa, her alt-ağın desteklediği minimum paket boyutu olan 576 bayt yapar.

Onaylama başlığı, paketin bütünlüğü ve onaylanması ile ilgili bilgiyi taşır. IPv6 onaylamanın tek bir yolla yapılmasını zorunlu kılmamış; farklı birkaç yaklaşım geliştirilebilir.

Encapsulating Security Payload başlığı gizliliği sağlar. Onaylama başlığında olduğu gibi gizlilik için tek bir yol zorunlu kılınmamıştır. Bu özellik geliştirilirken başlangıç ve varış noktaları arası şifrelemenin sağlanabilmesi göz önüne alınmıştır.

Destination Options başlığı, var olması durumunda sadece paketin varış düğümü tarafından incelenmesi gereken bilgi içerir. Bu başlığın biçimi Hop-by-Hop başlığına benzer.

IPv6'nın teknik standartlarının belirlendiği şu andan itibaren üreticiler ürünlerine bu yeni yetenekleri ekleyebilirler. IPv6 devreye girdiği andan itibaren İnternet ve şirket ağları daha fazla adresi, yeni fonksiyonları ve veri tiplerini işleyebilecek. Bu sayede yeni kuşak IP protokolü 21. yüzyılın ağ uygulamalarının temelini oluşturmasını sağlayacak.

Kaynaklar
http://ftp.merit.edu.tr/ietf/ietf/rfc/1885
http://ftp.merit.edu.tr/ietf/ietf/rfc/1752
Byte, Exilil 1996

L e a s i n g y a p ı l m a z !



Leasing yapılır...



Şimdi, uzun boylu bir iş aracına ihtiyacınız var diye uzun boylu düşünmeniz gerekmiyor. Çünkü Vakıf Leasing, her türlü iş ya da üretim aracının finansman sorununu sizin için çözümlüyor. Vakıf Leasing'te seçeneğiniz çok: İnşaat makineleri, hava ulaşım taşıtları, bilgisayar, telefon santralleri, otomobil... Kısacası, işletmenizi kurarken ya da büyütürken ihtiyaç duyabileceğiniz her türlü iş ya da üretim aracına, "leasing" yoluyla kolayca sahip olabilirsiniz. Ödeme koşulları mı? Ödeme koşullarını dert etmenize gerek yok. Çünkü Vakıf Leasing'te, ödeme koşullarını siz belirlersiniz. Nakit akışına göre, zorlanmadan, sıkıntıya düşmeden...

Siz de Vakıf Leasing'e gelin, ihtiyacınız olan iş ya da üretim aracının kolayca sahibi olun.



Merkez: Tel: (0212) 252 96 81 (5 Hat) Faks: (0212) 252 96 80 Ankara: Tel: (0312) 419 01 55 (5 Hat) Faks: (0312) 419 01 50 Bursa: Tel: (0224) 223 76 83 (3 Hat) Faks: (0224) 223 25 93 Gaziantep: Tel: (0342) 234 05 01 Faks: (0342) 233 99 87 İzmir: Tel: (0232) 441 69 80 (3 Hat) Faks: (0232) 482 09 69 Ankara VakıfBank Finans Merkezi: Tel: (0312) 468 83 70 (5 Hat) Faks: (0312) 468 83 78 İstanbul VakıfBank Finans Merkezi: Tel: (0212) 252 59 00 (10 Hat) Faks: (0212) 251 94 54 İzmir VakıfBank Finans Merkezi: Tel: (0232) 446 29 00 (20 Hat) Faks: (0232) 446 15 52

Pedagoji ve eğitimin bir zaferi: Konuşan Şempanze

(Bilim ve Teknik, Kasım 1969)

Bütün köpek sahipleri, "Söylediğim her lafı anlıyor!" diye köpekleriyle öğündür. Evet, biraz iskontolu olmak kaydıyla, sözlerinde gerçek payı vardır. Köpekler ve diğer akıllı hayvanlar bazı kelimeleri pekala anlayabilecek yetenektedirler. Ama gelgelelim, onlar da cevap veremezler. Şimdiye kadar hayvanlara konuşmayı öğretmek çabaları daima başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Bunlara Amerika'da Vicki adlı bir şempanzeyi tapki bir insan yavrusu gibi eğitip konuşmayı öğretmeye çalışan Hayes çiftini de dahil edebiliriz. Bebekliğinden beri bu konuda Hayes'lerin tecrübe tahtalığını eden şempanzecik 6 yıl içinde 4 kelimeyi anlayabilir bir şekilde söylemeyi becerebilmiştir.

Fakat şu son üç yılda Nevada Üniversitesi'nde genç bir şempanze ile dramatik bir deneye girişilmiş bulunuyor; üstelik de sonuç pek olumlu. Geçen yılın Aralık ayında Washoe adlı bir dişi şempanze 60 kelimelik bir kelime dağarcığına sahipti, hem de bu kelimelerden basit cümlecikler bile yapılabilmekteydi. Ama şempanzin ki Washoe bizim bildiğimiz anlamda konuşuyor; Washoe diliyle değil, el ve kol hareketleriyle konuşmakta ve insanlığına dünyada ilk kez bir başka canlıyla karşılıklı sohbet edebilmek zevkini vermektir.

Nevada Üniversitesi psikoloji bölümünde kari-koca iki bilim adamı R. Allen Gardner ve Beatrice T. Gardner bu olayın kahramanlarıdır.

Deneyleri için anlayış yetenekleri en gelişmiş ve en toplumsal hayvan türü olan bir şempanze yavrusunu seçtiler. Ona konuşmayı öğretmeyeceklerdi, çünkü hayvanları konuşturmak için daha önce yapılmış olan

deneyler meydandaydı, listelik en son anatomik araştırmalar şempanzelerin yapları nedeniyle insan konuşmasında yer alan sesleri çıkartamayacaklarını ortaya koymuştu. Bu nedenle Gardner'ler işaretleme yoluyla konuşma öğretimine giriştiler. Kullandıkları işaretleme metodu Kuzey Amerika'da sağırların kullanmakta olduğu işaret diliydi.

Washoe, Gardner'ler tarafından balçık ormanlarda ele geçirildiğinde 8-14 aylık bir maymun bebeyiydi. Maymunlar bu yaşlarda tamamen ana babalarına muhtaç bir yaratıktılar. 2-4 yaşlarında kendi başlarına hareket edebilir, 8 yaşında seks bakımından erişkin olurlar. Ortalama ömürleri 40 yıldır. 1966'da başlayan bu deney genellikle psikoloji laboratuvarında Washoe için özel olarak yapılmış bir yuvada yürütülmekteydi. Hayvan zaman zaman otomobille Gardner'lerin evine götürülüyordu. Hayvanda rastladığı bütün insan-ğullarının dost ve oyun arkadaşı olduğu kadar, kendisinin birer koruyucusu ve yardımcı olduğu izlenimini uyandırmaya çalıştılar. Washoe ile beraberken her fırsatta işaretleme yoluyla konuşuluyordu. Çünkü maymunun "Büyük maymunlar ağızları ile, küçükler de işaretle konuşur" gibisinden bir fikre sahip olmaması gerekliydi. Washoe'nun konuşmayı öğrenmesi üç prensibe dayanmaktadır: taklit, el işaretleriyle "geveleme", alet kullanarak şartlandırma. Taklit, özellikle Washoe'nun diksiyonunun geliştirme yönünden yararlıydı, ayrıca işaretleri en iyi ve belirgin bir şekilde tekrarlmasına da imkân veriyordu.

Örneğin maymun yerinde kullanması gereken işareti kullanmıyor veya iyi bir benzetimini veremiyorsa, derhal alarhtı bir şekilde o işaretin doğrusu yapıyor ve yaradılış itibarıyla rakitçi olan maymun bu şekilde eğitiliyordu.

Şempanze yavrusu devamlı olarak değişik eylemler ve değişik nesnelerle karşı karşıya getiriliyordu, bu şekilde işaretlerle nesne ya da eylemler arasında sıkı bir ilişki kurması sağlanıyordu. Bu bir hayli zaman alan bir işti. Örneğin her yemekten sonra başıra çağrı dişlerini temizlerken devamlı olarak "diş fırçası" işareti yapıyordu. Deneyin 10. ayında Gardner'ların evine misafirlige gittiği bir gün Washoe bir araya toplandığını görünce hemen lavaboya tımandı ve "diş fırçası" işaretini yaptı. Bu sadece insanlarla sohbet etme ihtiyacının dürtüsüyle yapılmış, kendiliğinden oluveren bir eylemdi.

Nasıl insan yavrusu konuşmayı öğrenirken kelimeleri gevelerse ve ana babası tarafından atta, mama di-

ye destek görürse, bizim maymuncuk da eliyle koluyla lafları gevelerken, etrafındakiler tarafından alkışlarla, kahkahalarla ve el çırpımlarla teşvik görüyordu. Deneyler sırasında bu gevelemeler öyle bir hale geldi ki, bir kelimeyi bulamadığı vakitler, elleriyle kollatıyla havayı vel değirmeni gibi döğmeye başladı. Bu keymekeş içinde yaptığı hareketler dil-siz lügatının herhangi bir sözcüğüne benzevirince, hemen karşısındaki kişi o sözün doğru işaretini yapıyor ve anlamını açıklamaya çalışıyordu. Washoe "komik" lafının anlamını içte böyle öğrendi. Washoe kendiliğinden de kelimeleri türetiyor, "hadi ver" demek için eliyle çağırı gibi yapıyor, "çabuk ol" demek için elini bileğinden hızlı hızlı sallıyordu.

Washoe'nun lügatındaki kelimelerden bazıları da şartlama yoluyla öğretiliyordu. Örneğin bir işareti yerinde kullandığı midesinin altı gıdıklanıyordu. Yavru şempanzelerin en bayıldıkları şeydir gıdıklanmak ve sonra ellerini tutup o işareti yeniden yapıyorlardı.

Deney pek umutlu ilerisi için. Bir kere maymunun yeni kelimeleri öğrenme hızı lineer bir şekilde artmaktaydı. Eğitimin ilk 7 ayında 4 işaret öğrenen maymun ikinci 7 ayda 8 ve 3. cü ayda 21 yeni işaret öğrenmekteydi. Üstelik farklandırma yeteneği de gelişmekteydi. Örneğin önceleri maymun kokusunu aldığı herşeye, yemeklere vs. "çiçek" işareti ile cevap verirken, şimdi çiçeğin kokusu ile yemeğin kokusunu ayırtetmekte ve her birini ayrı işaretlerle tanımlamaktadır. En önemlisi, maymuncuk artık genelleme de yapabilmekte ve çiçek işaretini sadece gül ya da lale için değil, bütün çiçekler için, içerde olsun, kirlarda olsun, sahibet olsun ya da resimde olsun bütün çiçekler için kullanmaktadır.

Bu kadar da değil, artık sözcüklerden basit cümleler de kurabilmekte, buzdolabını açmak için "ağ yiyecek içecek" kelimelerini, yemek saatini haber veren çalar saat için de "dinde yemek" sözcüklerini bir araya getirmektedir. Son gelişme raporuna göre "Ben, beni" ve "sen" zamirlerini de yerli yerince kullanmayı öğrenmiştir.

Maymunun daha henüz zekâ bakımından bebeklik devresini yaşadığını dikkate alırsak, gelişimindeki bu ilerleme hiç de umut kütü değildir. Zaten Gardner'ların umudu da Washoe'yu olayları ve gözlemlerini anlatabilecek bir seviyeye getirebilmektir. İşaret dilini bilen bir kimse pekala o zaman maymunun sohbetinden yararlanılabilecektir. Bu psikolojik başarının gerçekleşmesini büyük bir heyecanla bekliyoruz.

Mars'da Toz Fırtınaları

(Bilim ve Teknik, Kasım 1974)



Sovyetler Birliği tarafında fırlatılan Mars-2 ve Mars-3 ve ABD tarafından fırlatılan Mariner-9 otomatik uzay uydularının Mars üzerinde yaptığı araştırmalar sırasında gezegen üzerinde çok büyük toz fırtınaları patlak verdi. Bu fırtınalar 22 Eylül 1971'de başladı.

O gün yeryüzündeki gözlemleri bu gezegen üzerinde yaklaşık olarak 2400 km uzunlukta ve 400 km genişlikte beyaz bulut bölgeleri gözlemler. Sonra bu bölgeler sarı renk aldı ve hızla büyüdüler. 24 saatte 100 km yi bulan bir hızla gezegenin batısına doğru yayılmakta ve gezegeni sarı bir sis gibi sarmakta idiler.

16 gün içinde Mars'ın güney yarı küresini yoğun sis örtülen sarmış bulunuyordu. Ekim sonunda gezegen üzerinde artık hiçbir şeyi görmek mümkün değildi. Atmosfer ancak 1971 Aralık ortalarında berraklaşmaya başladı. Neden Mars'da bu kadar büyük toz fırtınaları belirmektedir?

Mars üzerinde daha az ışık veren bölgeler bulunduğunu ilk önce Fransız astronomu O. Flaugerguet tarafından 1796-1809 yıllarında gözlemlendi. 100 sene kadar önce ilk bilimsel çalışmalar



Mars'da 100 km uzunlukta ve 80 km genişlikte vadiler bulunduğu anlaşıldı. Bunların yarıkmavi kıvrımları dünyadaki ırmak yataklarını hatırlatmaktadır. Bu vadiler 130 km çaptaki kraterler arasında bulunur.





sonunda gezegendeki sarı bulutların başlıca tozlardan yapılmış olduğu sonucuna varıldı. On sene önce bu bulutların Mars'ın yüzeyi en fazla ısındığı zamanlar belirdiği anlaşıldı.

Mars baştanbaşa sarı toz bulutları ile örtüldüğü zaman hemen daima soğukluğu üzerinde güneşe en yakın noktada bulunuyordu. Mars'ın güney yarım küresinde büyük toz fırtınalarının görülmesi daima yaz başlarına rastlamakta idi. Astronomlar bütün Mars'ı kaplayan toz bulutları ile bu gezegenin sıcaklığı arasındaki ilişkiyi her zaman tesbit edemediler. Böyle bir ilişki 1892-1924, 1956 ve 1971 yıllarında görüldü. Çünkü bu senelerde Mars Dünya'ya en yakın bulunuyordu ve bu zemin en iyi görülmüştü.

En yeni araştırmalar Mars atmosferindeki toz miktarının hemen daima senenin sıcak mevsimlerinde ve Mars öğlesinde veya öğleden sonrasında en çok arttığını gösterdi. Bu milletlerarası bir programa göre elde edilmiş onbinlerce fotoğrafla doğrulandı. (Bu programda dünyanın 6 gözlemci yer almıştı; bu gözlemleri Mars'ın birer saat aralında resmini çekmekteydiler) Böylece Mars'daki büyük toz fırtınalarının bu gezegenin aşırı ısıtılmasından ileri geldiği anlaşılmış oluyor. Fakat bir şartla: rüzgâr hızının çok fazla olması, saniyede 50 metre'yi bulması gerekir.

Bundan başka atmosferdeki dikey hareketler ve yüzeyin pürüzlülük derecesi de önemli rol oynuyor.

Fırtınanın başlangıcında 200 mikron büyüklükteki tozlar yükselir. Daha şiddetli rüzgârlar yüzeyden toz kaldırma-yacakları gibi, daha hafif rüzgârlar da girdaplar nedeniyle yükseltmeler. Rüzgâr hızı arttıkça daha büyük ve daha küçük tozlar yükselir. Büyük tozlar yüzeye çöktükçe daha küçük tozları yukarı doğru iteler. Küçük tozlar kendi etraflarında dönerken daha yükseğe çıkarlar. Rüzgâr akımı toz taneceklerini taşıyor onları akımdan ayrılmasına izin vermez. Taneceklerin büyüklüğü birkaç mikron kadardır. Nihayet toz bulutları çok büyük olduklarında içlerindeki tozların yoğunluğu da çok artar ve yeni bir safha başlar.

Toz bulutları akımın doğuşu ve yokoluşu üzerinde etkili olmaya başlarlar. Tozların aşırı rüzgâr hareketini düzenler ve rüzgârın daha karatlı ve dolayısıyla daha hızlı olmasını sağlar. Bu gelişimi gibi görünen gerek, Sovyet bilim adamlarının Kazakistan'daki

fırtınalarda tozlar üzerinde yaptıkları araştırmalarla ortaya konmuştur. Yeryüzündeki toz fırtınalarının da şiddeti bazen birden en yüksek düzeye erişir, rüzgâr hızı sıklıkla 40 m/saniyeyi aşar.

Mars yüzeyindeki sıcaklık değişimleri 100 °C'a erişebilir. Bu büyük sıcaklık değişimleri yüksekliğe bağlı olabilir; gerçekten de birkaç metre yükselmek büyük sıcaklık değişimine neden olabilir. Bu durum ise atmosferin kararsız oluşuna ve yükseklerde rüzgâr hızının artmasına neden olmaktadır. Toz fırtınalarının neden vitin sıcak aylarında görüldüğünü de açıkça anlıyoruz: Mars'ın yüzeyindeki sıcaklık Mars atmosferini en çok bu aylarda kararsız kılmaktadır.

Gezegen toz bulutları ile örtüldüğü zaman tozlar güneş ışıklarını absorbe eder (temer); bu yüzden atmosfer ısınır ve gezegenin yüzeyi genellikle atmosfere göre daha soğuk olur. Bu durum toz bulutları altında girdaplar oluşmasına yol açar. Bu girdaplar yüzeyden yeni tozlar kaldırarak toz bulutlarını büyütür. Bu olay ancak bulut yeteri kadar büyüyüp de atmosferdeki ısı kontrastını azaltınca durur. Toz parçacıkların gölmeye başlarlar.

Yeryüzündeki toz fırtınaları en tehlikeli doğal olaylardandır. Hemen her zaman bu gibi fırtınalara neden olan sıcak ve kuru ışınlar fırtına ile birlikte tarım alanında büyük zarara neden olurlar. Onlarla savaşılabilir için onlar hakkında her şeyi bilmemiz gerekir. İşte astronomide toz fırtınaları bu nedenlerle ilginç ve önemlidir.

Geçmişten Geleceğe İnsan Çevre ve Anadolu

İnsan Ekolojisi

(Bilim ve Teknik Kasım 1979)

Ekoloji (çevrebilim) 1866 yılında Haeckel tarafından "zoolojik türler ile onları çevreleyen dünya arasındaki ilişkilerin bilimi" olarak tanımlanmış. T'esküll ise (1909) bu kavramın insan türü için önemini belirtmiştir.

İnsan türünün ekolojisi açısından iki sistem vardır: İbar (biyev, grup, toplum) ve çevresi (doğa) ve yapay çevre). Bu iki sistem arasında bir üçüncü sistem daha vardır ki, o da insanla çevresi arasındaki ilişkilerden oluşur. Ekolog (çevrebilimci) işte bu ilişkilerin düzenini gözleyen, inceleyen kişidir.

İnsan ekolojisinin, insan ve çevresi ile ilgili tüm birimlerin verilerine ihtiyacı vardır. Öyleyse bu alanda yapılacak araştırmalar önceki bilim alanları

rında yapılanlara benzecektir. Ancak bu alan onlarla özdeş değildir, çünkü ekoloji alanındaki çabaların temel amacı, insanın çevresiyle olan ilişkilerine bütüncül bir yaklaşımla bakılmasını sağlamaktır.

İnsan (*Homo sapiens*) varlığının ve etkinliklerinin bilincindedir. Bu özellik başka hiçbir zoolojik türde bulunmaz. Bu nedenle insanın çevresi ile olan ilişkileri, bir başka canlı türünün çevresi ile olan ilişkilerinden farklıdır. Dolayısıyla insan ekolojisi önceki canlı türlerin ekolojisinden farklı olarak yalnızca doğa bilimlerinden (jeoloji, zooloji, botanik, mineraloji, klimatoloji, fizik, kimya vb) değil aynı zamanda toplum biliminin ve ilgili alanların (sosyoloji, psikoloji, linguistik, hukuk vb) yöntemlerinden ve verilerinden yararlanmak durumundadır. Buna göre, insan ekolojisi alanında yapılan çalışmalar "disiplinlerarası" araştırmalar biçiminde olacaktır.

İnsan ekolojisinin ilgilendiği bu alanları başında kuşkusuz insanın evrimini inceleyen paleoantropoloji (eski insanbilim) ve yaşayan insan toplumlarının antropolojik özelliklerini inceleyen fizik antropoloji bilim dalları gelmektedir. İnsan ekolojisinin topluca antropoloji (insanbilim) bilim dalının verilerinden nasıl yararlandığını anlamak için yakından bir göz atmamız gerekir.

Paleoantropoloji, Primat takımının zekâca en üstün üyesi olan insanın kökenini, farklılaşma sorunlarını, yani insan evrimini, yer ve zaman içinde doğa ile ilişkileri açısından araştırmaktadır. İnsanın evrim çizgisinin Senozoik (üçüncü) dönemde önceki primatların evrim çizgisinden belli bir noktada neden ayrıldığı, bulunan eski insan fosillerinin sınıflandırılmasıyla insan evriminde ortaya çıkan morfolojik değişimlerin üzerindeki eski zaman çevre etkilerinin araştırılması konularını da insan paleoekolojisi bilim dalı incelemektedir.

Yaşayan insan toplumlarının antropolojik özelliklerini, bunların gruplararası farklılaşmalarını, genlerin evrimini, izole toplumlarla ilgili çevresel etkileri yani toplum biyolojisi konularını içeren fizik antropoloji bilim dalı, bugünün insanın, yaşadığı çevre için

de incelemektedir. Topluca antropoloji, biyolojik gözlemlere dayanarak insan türünün evrimi ile ilgili açıklamaları ortaya koymaktadır.

İnsan varolduğundan beri doğaya egemen olmaya çalışmıştır. İlkel bir teknoloji ile alet yaparak bunu yarımlar hayvanlardan korumak, besin sağlamak, kısaca yaşamını sürdürmek için doğaya karşı kullanmıştır. İnsanın yaşam savaşında yarattığı her şey onun kültürüdür. Quaterner (dördüncü) dönemde iklim ve çevre değişikliklerinin insan kültürlerine etkisi, teknolojik gelişim dereceleri, insanlığının bu çevresel etkilere tepkisi gibi, tarihsel ve tarihsel çağların kültür-doğal ve yapay çevre ilişkilerini yine insan paleoekolojisi bilim dalı incelemektedir. İnsan bu biyo-kültürel evrimi sırasında üzerinde yaşadığı doğanın topyek, bütüncül, hayvan topluluğu, iklim vb özellikleri, evrimi biçimlendirmede etmen olmuşlardır. Yani genler, içinde bulunan çevre faktörleriyle birlikte insanın bugünkü evrimini yönünü saptamıştır. Doğal çevre koşullarının bu dönemlerde değişmesi yani bu koşulların ilerleyip geri gelmesi, bir yandan iklimi öte yandan iklimine uygun bütüncül ve hayvan topluluklarının azalmasına veya bazılarının ümüyle ortadan kalkmasına neden olmuştur. Doğaya karşı yaşam savaşını veren insan ise, kendini kültürüyle savunarak türünün bugüne dek sürdürebilmiştir. Bugünün insanının, yaşadığı doğanın kendisi için ne anlama geldiğini kavraması gerekir.

İnsan ve doğal çevre arasındaki enerji ve madde alışverişi, canlılığın sürdürülebilmesi açısından önemlidir. Bu enerji üretiminin miktarı, teknoloji, doğal çevre, nüfus artış hızı tarafından etkilenmektedir. Bu enerjinin çağımızda çok miktarda tüketimi ve dağıtımını sırasında toprak, su, hava gibi doğal çevreyi hızla kirlüten sanayi atıkları, canlıların biyolojik yaşamına elverişli koşulları ortadan kaldırmaktadır.

İnsan türünün geleceğini tehlikeye düşürecek zararlı müdahalelere yol açacak olan bu kötü birikimler, yok olan diğer türler gibi insan türünün de tükenmesine neden olabilir. Darwin'in evrim kuramına göre, ekolojik koşulların uygunluk ve doğal seçilime biyolojik evrimin yönünü saptamaktadır. Bilgisizce ekolojik koşulların değişmesine, çevre faktörlerinin canlılar üzerinde olumsuz etkilerine izin verilirse, evrim kuramına göre tüm canlı türlerin gelecekte yok olması olasıdır. Bu nedenle çevre-insan ilişkilerinde üretilen enerjinin planlı bir şekilde üretimi ve dağıtımı zorunludur.

Sonuçta, insanın bugünkü biyo-kültürel evrimine ulaşmasında, eski doğal çevrenin önemli payı olduğuna göre, bu alanda yapılacak araştırmalar da tüm eski çevreyi incelemeye yönelmek gerekmektedir. Bugün yaşayan insan toplumlarının çevreleriyle olan düzenli ilişkileri, genlerinin evrimini de olumlu yönde etkileyecektir.



İlginç Bir Kanıt: $a^2 - b^2$

$a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$ olduğunu hepimiz biliriz. Bu cebirsel formüllü geometrik çizimle kanıtlayabilir misiniz?

Askerî Harita Üzerinde Mantık



Şekilde şematik olarak bir askerî harita görülmüyor. Kırmızı çizgiler piyade, mavi çizgiler topçu birliklerinin dizilişini gösteriyor. Entelijans servis (istihbarat) şu bilgiyi veriyor: 3 kırmızı kapalı eğri ve 3 mavi kapalı eğri vardır. (Uçları birleşen eğrilere kapalı eğri denir; daire, elips vb kapalı eğri örnekleridir). Bu eğrilerin hiçbirini diğerini kesmemektedir. Düşman, harita ele geçip de okunmasın diye, şekilde kare ile gösterilen harita kısımlarını karalamıştır. Buna rağmen şu kadar bilinmektedir: Mevcut 6 kapalı eğriden yalnızca bir tanesi tamamıyla karalamamın altında kalmıştır; diğer 5 eğri kısmen karalamamın altındadır. Ordu komutanı harita korgenerali Cin Ruhi'ye karalama ile tamamen örtülüp hiç görülmeyen birliğin piyade mi, topçu mu (yani mavi mi, kırmızı mı?) olduğunu sorar. Cin Ruhi, yalnız mantık yoluyla bu soruyu yanıtlar. Şimdi sıra sizde.

Düşman Karargâhları

Cin Ruhi'nin başında bulunduğu Askerî Entelijans Servis (istihbarat) düşman hakkında bazı bilgiler toplamıştır:

- 1) A, B ve C şehirlerinin oluşturduğu üçgenin içinde düşman başkomutanlığı vardı.
- 2) Düşman başkomutanlığı ABC üçgeninin yüksekliklerinin kesişme noktası olan H'da idi.
- 3) Tank birlikleri komutanlığı A, B ve H'dan eşit uzaklıkta olan O noktasındaydı.
- 4) Topçu birlikleri komutanlığı B, C ve H'dan eşit uzaklıkta olan O₁ noktasındaydı.
- 5) Piyade birlikleri komutanlığı A, C ve H'dan eşit uzaklıkta olan O₂ noktasındaydı.

Cin Ruhi'nin elinde yalnız A, B ve C şehirleri arasındaki uzaklıklar vardı. Başkomutanlık Cin Ruhi'den

derhal şu soruları yanıtladığını istiyordu: a) O'nin AB'den uzaklığı; b) O₁'nin BC'den uzaklığı; c) O₂'nin AC'den uzaklığı. d) H noktasının O₁, O₂ ve O₃ noktalarının her birinden uzaklığı.

Havuzdaki Çocuk

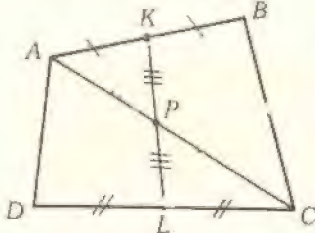
Daire biçimi büyükçe bir yüzme havuzunun tam merkezinde bir çocuk yüzüyor. Havuzun kenarında çocuğun babası duruyor. Çocuğun babası yüzme bilmiyor. Baba oğluna kızmıştır ve onu yakalamak istemektedir. Çocuk yüzerek kaçmaya, baba koşarak yetişmeye çalışıyor. Babanın koşma hızı, çocuğun yüzme hızının kaç katı olursa baba oğlunu yakalayabilir?

Miki'nin Kibritleri



Miki Fare kibrit kutusunda bir miktar kibrit buldu; kibritlerin sayısını iki kata çıkarıp 8 kibrit aldı. Biraz sonra Miki'nin teyzesi geldi, o da kibrit sayısını iki kata çıkarıp 8 kibrit aldı. En sonra Miki'nin dedesi geldi ve o da aynı şekilde kibrit sayısını iki kata çıkarıp 8 kibrit aldı. En son Miki'nin eşi Mini geldi ve kutuda kibrit kalmadığını görüp ağlamaya başladı. Başlangıçta kutuda kaç kibrit vardı?

Barış Getiren Akıl



Şekilde görülen ABC ülkesi ile ACD ülkesi 100 yıldır savaşıyordu. Savaşın nedeni şuydu: 100 yıl önce yapılan bir anlaşmayla iki ülkenin ortak sınırı AC kabul edilmişti. Aynıca AB'nin ortasındaki K şehri KL demiryoluyla birbirine bağlanmıştı. AC sınırı çizgisi KL demiryolunun tam ortasındaki P şehirden geçiyordu. Sa-

vashın nedeni şuydu: Bu iki ülkeden her biri, 100 yıl önce yapılan anlaşma sırasında kendilerine haksızlık yapıldığını, diğer ülkeye çok daha fazla toprak verildiğini, kendi ülkelerinin ise küçükçik bırakıldığını iddia ediyorlardı. Konu nihayet Lahay Adalet Divanı'na getirildi. Bu Divan'ın başsavcısı kahramanımız Cin Ruhi'den başkası değildi. Ruhi haritaya bir gözattı, sonra iki ülkenin de temsilcileriyle bir toplantı yaptı ve ... savaş sona erdi. Cin Ruhi onlara ne demişti?

Ejderhanın Gözü

Daire biçimi iki kağıdın her biri üzerine bir ejderha resmi çizilmiştir. Birinci dairede ejderhanın gözü dairenin tam merkezindedir. İkinci dairede ejderhanın gözü dairenin merkezinde değildir. İkinci daireyi böyle bir çizgi boyunca keserek iki parçaya ayırın ki bu iki parça yapıştırılarak birleştirildiğinde ejderhanın gözü tam dairenin merkezine gelsin. (44. Moskova Matematik Olimpiyatlarından, 1981)

Gerçeği Arayan Bilge

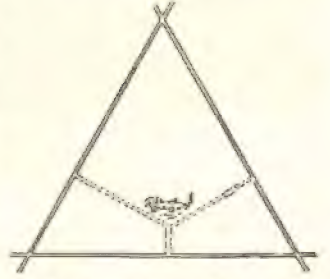
Bilge Tarakan 1 cm den ötesini göremeyecek kadar körleşmişken gerçeği anlamaya karar verdi. Gerçek D yarıçaplı bir daire üzerindeydi. Tarakan'ın her adımı 1 cm idi; her adım attıktan sonra ona gerçeğe yaklaşıp yaklaşmadığını söylüyorlardı. Tarakan'ın belleği mükemmeldi; adımlarının yön değiştirmesini çok iyi hatırlıyordu. Kaçtığımız ki, Tarakan gerçeği en fazla 2¹⁰⁰ adımda bulacaktır. (33. Moskova Matematik Olimpiyatlarından, 1970).

Kara Koncoloslar

Bu 7 kara koncolosdan (üçliden) altısı aynı soydan, biri ise yabancıdır. Yabancıyı bulunuz. (Biyolojik zeminde düşününüz)

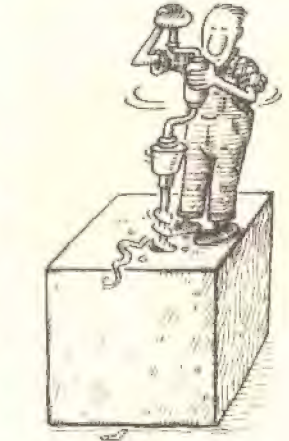


Üçgenin Neresinde?



Bir ormanın içinden geçen üç demiryolu bir eşkenar üçgen oluşturuyor. Bu üçgenin içindeki ağaçlar kesilerek oluşan açıklıkta bir kereste deposu oluşturulacak. Keresteleri trenlere en kısa yoldan nakletmek gerekli. Eşkenar üçgen içinde depo hangi noktaya konulursa, bu 3 demiryoluna ulaşmak için yapılacak yolun uzunluğu minimum olur?

Olanaksız Delik



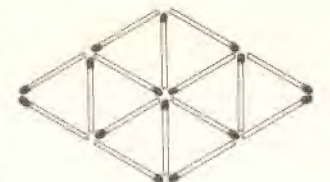
Küp biçimi bir tufta içinde böyle bir delik açın ki bu delikten, deldiğiniz küpten daha büyük bir küp geçebilsin.

Tufan Matematiği

M.Ö. 3000 yıllarından kalma Mezopotamya etsanclerinde Tufan'dan söz edilir. Tufan'ın olamayacağına dair bazı matematiksel kanıtlar bulabilir misiniz?

Eşkenar Üçgenler

4 kibrit alınız; 4 eşkenar üçgen kalsın.



Cin Ruhi'nin Yaşı

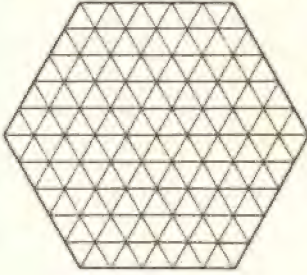


Cin Ruhi'nin ablasının ve babasının yaşlarının toplamı 100'dür. Cin Ruhi babasının bugünkü yaşına geldiğinde, ablasının yaşı iki ile çarpılmış olacak. Diğer taraftan ablası babasının bugünkü yaşına geldiği zaman Cin Ruhi kaç yaşında olacaksa bunun iki katını alıp sonra Ruhi'nin bugünkü yaşını eklediğimizde, baba-

nın bugünkü yaşının iki katını buluyoruz. Her birinin yaşlarını bulunuz.

Mayınlı Altıgen

Düşman şekilde görülen altıgen biçimi toprağı mayınlamış, mayınları eşkenar üçgenlerin köşelerine koymuştu. Eşkenar üçgenlerin köşelerine "düğüm" adını verelim. Entelijans Servis (istihbarat), merkez dahil düğümlerin yarından fazlasına mayın konulduğunu öğrenmişti. Kanıtlayın.



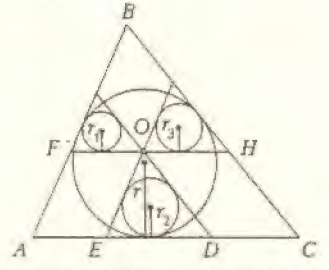
nız ki, bu mayınlardan beşi, aynı çember üzerinde bulunmaktadır (Kvant, 21. Okullararası Matematik Olimpiyatlarından).

Çan Kuleleri

Kiliselere çan ve çan kuleleri 10. yüzyılda eklenmiştir. Acaba hangi nedenle Hristiyanlık alemi 1000 yıl çana gerek duymamıştır? Çan neden yerde değil de bir kulede çalınıyordu? (Çan teknolojik olarak 10. yüzyıldan çok önce yapılmaya başlanmıştı).

Matematiksel Güzellik

Bir ABC üçgeni içinde herhangi bir O noktası alınp bu noktadan her kenara bir paralel çiziliyor. Bu üç doğru, üçgeni 6 parçaya ayırıyor. Bunlardan üçü üçgendir. ABC üçgeninin ve küçük üçgenlerin iç daireleri çiziliyor. Küçük dairelerin yarıçapları



r_1, r_2 ve r_3 , ABC üçgeninin iç dairelerinin yarıçapı r . Kanıtlayınız ki, $r = r_1 + r_2 + r_3$. (Kvant'dan No: 3/96 Geometriya) (Rafaël'in veya Rubens'in bir tablosuna bakıyor gibiyiz. Rodin'in Düşünen Adam'ını görüyor, Mahler'in 1.sinfonisini duyuyor, Baudelaire'in şiirlerini dinliyor gibi hissediyor insan kendini. Nereden nereye; hiç ilgisi yok gibi duran 4 nicelik nasıl gizli örgüt kurmuş da haberimiz yok. İşte matematiksel güzellik bu: Basit, sade ve yalın bir şekilde, görülmeyen bir gerçeği kanıtlamak).

Geçen Ayn Çözümleri

11 Küçük Flütçü

Toplam 21 flüt vardı. $(21/11) + (1/11) = 2$ 'dir. Birinci genç 2 flüt aldı. Geriye 19 flüt kaldı. $(19/10) + (1/10) = 2$ 'dir. İkinci genç 2 flüt aldı. Geriye 17 flüt kaldı. $(17/9) + (1/9) = 2$ 'dir. Üçüncü genç 2 flüt aldı. Sonunda bir önceki $(13/2) + (1/2) = 2$ flüt aldı. 10 genç 2'er flüt alınca Cin Ruhi'ye 1 flüt kaldı.

Kurbaga Soyundan 10 Lord

Birinci soru: $13 \rightarrow 4, 17 \rightarrow 8, 14 \rightarrow 25, 25 \rightarrow 12, 5 \rightarrow 14, 20 \rightarrow 9, 12 \rightarrow 5, 4 \rightarrow 6, 6 \rightarrow 13$.

İkinci soru: Bu mümkün değildir (ama- nız gözneye çalışırken eğleniniz). İşte kanta- nı: 1,4,6,11,13,15,22,24,26,28, nolu daireleri kırmızıyla boyayınız. Göreceksiniz ki kırmızı- dan başlayan sırayımlar daima kırmızıyla sona erer. Üç köşe kirmizidir; fakat lordlardan yalnız 13 no kırmızıdır; yalnız 13 no köşeye eriş- çebilir, diğerleri engellenir.

Yedi Kuğu ve Sekiz Göl

$6 \rightarrow 1, 3 \rightarrow 6, 8 \rightarrow 3, 5 \rightarrow 8, 2 \rightarrow 5, 7 \rightarrow 2, 4 \rightarrow 7$

Her kuğu kendine kanallı bağla- dırlardan biri boylamaz oraya geçer.

Dört Karatavuk

$8 \rightarrow 3, 2 \rightarrow 5, 5 \rightarrow 8, 4 \rightarrow 7, 7 \rightarrow 2, 2 \rightarrow 5, 6 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 4, 4 \rightarrow 7, 7 \rightarrow 2, 3 \rightarrow 6, 6 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 4, 8 \rightarrow 3, 3 \rightarrow 6, 5 \rightarrow 8$.

Armut Ağacındaki Keklik

Keklik her armutun içinden geçerken 2 armut çapmazlar. Girdiği armut ve çıktığı armut. Bu nedenle kekliğe sol vermiş olan her ar-

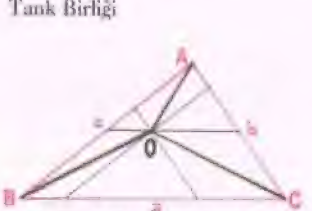


mut, çift sayıda armuta değmektedir. Giriş noktasındaki ve çıkış noktasındaki armutlar tek sayıda armuta değmek zorundadır. Çünkü bunlar kekliğin geçmesinde baş vatanı armutları değil, yolun başlangıç ve bitiş noktalarını armutlardır. Kırmızı renkli giriş armutu 1 armutla, ayak renkli çıkış noktası 3 armuta değmektedir. Kekliğin alabileceği en kısa yol kırmızı ile gösterilmiştir.

İç İç Barakalar

Üçer baraka uçlarıyla birbiri- ne değ- er. Sırtta üçlü baraka grubu diğer üçlü baraka grubunun üstüne konur ve gerekli kapılar açılır. Üst üste konmuş iki elin parmakları gibidir barakalar.

Tank Birliği



1) A'dan a kenarına (nen yüksekliğin azeninde varı noktasını bulup buradan a'ya bir paralel çizin. 2) B'den b kenarına (nen yüksekliğin üzerinde b'ye yakın uçta bir noktasını bulup b'ye bir paralel çizin.

3) C'den c kenarına (nen yüksekliğin üzerinde altıda bir noktasını alıp buradan c'ye bir paralel çizin. 4) Bu üç paralelin kesişme noktası O'dur. O'yu A, B ve C'ye birleştirerek üçgeni üç üçgene bölmüş olursunuz. AOB: OCA: OBC= 1:2:3'dür. Üçgenin alanı = taban x yüksekliğin üçte birinden olduğundan yüksekliği 1:2:3 ve 1:6 oranında azaltmak, alanı da 6 oranında azaltır. ABC'nin alanı 6 ise üçgenlerinin 1,2 ve 3 olur.

Kütle Çekim Problemleri

1. Herhangi bir cismin Dünya merkezindeki ağırlığı sıfırdır. Çünkü Dünya merkezinde bir cisim belli bir yöne doğru değil, her yöne doğru çekilir ve bu karşı çekimler birbirini yok eder. Dünya merkezine doğru düşmekte olan bir cismin



ağırlığı aynı nedenle giderek azalır.

2. Yerçekimi Dünya merkezine olan uzaklığın karesiyle ters orantılı olarak değişir. Dünyadan 2 yarıçap uzaklaşmakla yerçekimi $2^2=4$ kere azalır. Bu nedenle Dünya'dan 4200 km yükseklikte bir astronot 80/4= 20 kg gelir.

3. Serbest düşmekte olan bir cismin ağırlığı sıfırdır. Örneğin asansör aşağı inmeye başlarken kendinin hafiflemiş hissedersiniz. Bu aslında bir yavaş yerçekimsizliktir. Bu olayın nedeni, başlangıçta asansör zeminin hızından daha hızlı aşağı inmesidir; bu nedenle asansör zeminine yaptığınız basıncı azalır ve kendinizi hafiflemiş hissedersiniz. Az sonra durum dengeleşir ve zemin kendi ağırlığıyla bastırma başlar. Asansör yavaşça hareketlenir, ağırlığınız artar. Kesinlikle bir el kantarına bir ağırlık asıp kantarı düşmeye bırakırsanız, çekilen fotoğraflar ağırlığınızın sıfır olduğunu kanıtlar. Cisim ve kantar aynı hızla düştüğünden, cisim artık kantara baskı yapmaz. Fındık kutusu masaya asıp bir bardağı içlikle terazinin koluna bağlayalım. İçliyi yakıncı hacce asıp düşer ve bir anda keçe hafifler. Yavaş kısa bir süre için yukarı kalkar.

4. Fındık kutusu kulu diğerlerin ağırlığı sıfır olur ve sol keçe bir an için hafifleyerek yukarı kalkar.

Küçük bir deneyle bunu kanıtlatabiliriz (Resim Perelman Fizik s 531). İki keçe bir terazinin bir kefesine bir fındık kutusu, diğerine granüler kıyup dengeli sağladık. Fındık kutusu masaya asıp bir bardağı içlikle terazinin koluna bağlayalım. İçliyi yakıncı hacce asıp düşer ve bir anda keçe hafifler. Yavaş kısa bir süre için yukarı kalkar.

Boyalı Küpler

8 kırmızı, 8 mavimsi, 8 sarı küre var.



Maupertius-Voltaire Problemi

Bu problem ilk kez 18. yüzyılda Fransız matematikçisi Maupertius ve filozof Voltaire ortaya attı. Yanıt şudur: Dünyanın merkezine doğru hızla giderek uzaklaşarak merkezden uzaklaşarak çekmesi yüzünden, tünelin öteki ucunda hızla süzülür. Kenara tutunup yerleşime çalışılmaz kurulumumuz; aksi halde sonuza kadar tünelin iki ucı arasında gidip geliriz (daha doğrusu iskeletimize gidip gelir). Bu çözüm hava sürülmesi yok sayılarak yapılmış gerçek bir çözümdür. Aslında sorun- ma nedeniyle merkez etrafında günde ka-

çışın genellikle (ampürlü) gidip gelmeler yapar ve sonunda merkeze yapar, sonsuza kadar orada kalırsınız.

İskele Problemi

Belli bazıları "herhalde politika- dır" diye düşündü, ama o değil. İskeleyle dindik oturur ve iki ayağını iskele ayaklarına yaptırarak bir kimsenin ayağına kalkamaz. Ayağına kalkabilmesi için öne eğilmesi veya ayaklarını iskele altına doğru kaydırması gerekir. Çünkü denge için ağırlık merkezinden yere indirilen dikey, kişinin ayaklarından geçmesi gerekir. Oturan insanın ağırlık merkezi göbeğin 20 cm üstünde omurgaya yakındır; bu nedenle kişi öne eğilerek ağırlık merkezini ayakları hizasına veya ayaklarını arkaya iterek ayaklarını ağırlık merkezi hizasına getirir. Aksi halde ayağı kalkması imkansızdır. Pisa Kulesi, ağırlık merkezi silindirin tabanını tutanlar içine düştüğü için devrilmez. İp cam- bazları dayanma yüzeyleri kırıldığında için dengeli; zor sağlanan ellerindeki sırtla ağırlık merkezlerini sürekli raba- naları hizasına getirir. Eski deniz kaptanları karada ayaklarını aynı avına geniş tabanlı yürürlere; çünkü ge- mide yalpalama düşmemek için dayanma yüzeylerini genişletmeyi öğrenmişlerdir. Otobüste düşmemek için hızla ayaklarınızı ayır- nız. Kaptan üstünde yük taşıyan kamurlar ve Afrikalı kadınlar dindik yürürler; aksi halde dengeleri bozulur.

Bir Sayımatik

Y sayının toplamı en çok 27 olabileceğinden $(9 \rightarrow 9 \rightarrow 9=27)$, Y 1 veya 2 olmalıdır. Sağdan 1.60runda toplamın Z verebilmesi için $X+Y=10$ olmalıdır. Bu ise şunlara mümkündür: 9 ve 1, 8 ve 2, 7 ve 3, 6 ve 4. Bu sırtının toplamı elde bir verir. Sağdan 2. sırtında $1 \cdot X + Y + Z = 10$ olmalıdır, $1+Y+Z=10$ olmalıdır; bu ise $Y+Z=9$ demektir. Bu durumda olasılıklar: $Y=1, X=8, Z=8$ veya $Y=2, X=8$ ve $Z=9$. Buna göre iki olasılık vardır: $9999 + 1111 + 8888 = 19998$ veya $8888 + 2222 + 7777$. İkinci solda 3 içermiğinden geçerli olmaz. Sonuç: $9999 + 1111 + 8888 = 19998$.

Düşündürücü Zariar

Her zariar 6 yüzü var. İki zar birlikte atıldığında $6 \times 6 = 36$ olasılık vardır. Şansızlık için 2 zar atıldığında 18 kombinasyon muvafık, 18 kombinasyon kırmızı olma- dır. 1. zarda 5 kırmızı ve 1 mavimsi yüz var. 2. zarda 5 kırmızı ve 6-k mavimsi yüz olsun. Kırmızı yüz kombinasyonu 5×5 ve mavimsi yüz kombinasyonu 10×5 dir. O halde $5 \times 5 + 10 \times 5 = 75$ olasılık vardır. 3 yüz kırmızı, 3 yüz mavimsi olmalıdır.

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgün Akbaba

Herüz hakkında uzman görüşü yayımlanmadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayımlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemeğe zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızı gönderdikleri soru ya da yanıtı yayımlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanışlarla karşılamanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Ölü Işıklar

Dünyamıza en yakın yıldız Güneş'tir. Ortalama uzaklığı 149,6 milyon km. olan Güneş'in ışığı dünyaya 8 dakika 20 saniye de gelir. Güneş Sistemi'ne en yakın yıldız "Proxima Centauri"dir ve Güneş'e göre bize olan uzaklığı 250.000 defa daha fazladır. Güneş'le bu yıldız arasındaki uzaklığı 4 yıl 4 ay'da alabilmekteyiz.

Gökyüzünde gördüğümüz yıldızların çoğu aslında Güneş'ten daha parlak ve çok daha büyüktür. Zayıf ışıklı ve küçük görünmelerinin sebebi çok uzakta olmalarıdır. Çıplak gözle ancak 1500 ışık yılı uzaklıktaki güneşleri (yıldızları) görebiliyoruz. Oysa bazı yıldızlar milyarlarca ışık yılı uzakımızda bulunmaktadır. Yıldızların ömrü ise, içerdikleri hidrojeni-

n tüketilme süresine bağlıdır. Güneş'ten daha küçük yıldızların hidrojenini daha yavaş tükettiğini ve yaklaşık 10 milyar yıl ışık saçmaya devam ettiğini düşünürsek, teleskoplarla görülebilen böyle bir yıldızın şu anda sönmüş olma ihtimali fazladır.

Yusuf Bozkurt

Jiroskop Hakkında

Jiroskop, eksenlerinin biri çevresinde dönen ve dönme eksenini değişikliğe uğramadan istenildiği gibi yer değiştirebilen gereçtir. Jiroskobun tekerleğine rotor denir. Oyuncak jiroskoplar da vardır. Bunlarda rotorun orta çapı doğrultusunda ve çevresinde konuyu bir halka bulunur. Ayrıca bir de konuları doğrultusunda çevresini saran halka

bulunur. Bunlar, jiroskopun kolay kullanılmasını sağlar.

Bir ipi, eksen çevresinde sarıp sonra çekerek jiroskopu döndürebilirsiniz. Dönmekte olan bir jiroskop, bir kalem ucuna konursa bile devrilmeden durabilir. Rotor yavaşlayınca, jiroskop yukarı doğru olan durumunu değiştirir, fakat devrilmez. Üzerinde durduğu noktanın düşeyinden geçen bir sanal eksen çevresinde yavaşça dönmelerini sürdürür. Bu hareket bir topağın yalpalamasına benzer. Buna salınım denir. Jiroskop ağırsa ve hızlı döndüyorsa, salınımı yavaş olur.

Jiroskop adı, Fransız fizikçisi Jean Foucault tarafından 19. yy'da kullanılmıştır. Foucault bu gereci Dünya'nın döndüğünü göstermekte kullanmıştır.

Foucault'nun deneyini anlamak için hızlı dönen ağır bir jiroskop düşünelim; bu elektrikli bir motorda hızla dönmekte olsun. Jiroskop bu motora serbestçe dönebilecek şekilde takılmış olsun. Bu durumda jiroskopun eksenini Güneş'e doğru yönlendir.

Zaman geçtikçe, jiroskop doğrultusunu değiştirir. Güneş gökte yer değiştirirken, jiroskop da, eksenini hep Güneş'e yönlendirecek biçimde döner. Güneş batınca jiroskop yatay düzlemin aşağısına doğru eğilir. Gece boyunca, Güneş'in doğacağı doğru ufkuna doğru yavaş yavaş döner.

Basit bir jiroskopun Kutup Yıldızı'na doğru ayarlanması gerekir. Kutup Yıldızı tam Dünya'nın Kuzey Kutbu üzerindedir

Sorular

Midye Kabukları, Şeytan Minareleri

Yıllardır kıyılardan midye kabukları ve şeytan minareleri toplar, bilitirim. Güzel bir koleksiyonum var. Ancak bugüne değin bu hayvanların yaşamları ve çevrelerini saran maddenin nasıl ve neden meydana geldiği konusunda merakımı geçirecek doyurucu bir bilgi bulamadım. Bilim ve Teknik Dergisi aracılığı ile sorum yanıt bulabilirse mutlu olurum.

Engin Tardabal

Bu Sinek Nereye Gider?

Bir taşıta binip koltuğa oturuyoruz. Aniden gaza basıldığında sarış bizi geriye doğru iten, yani aracın hareket ettiği yönün tam tersi yöne iten bir kuvvet hissederiz. Bu özellikle şehirci yolcu taşımacılığında sık karşılaştığımız bir kuvvettir. Bu Newton'un hareket yasalarıyla çok rahat açıklanabilir. Birbirlerine kısmen bağlı olan iki cisimden birisi hareket etmek istediğinde, diğeri yerinde kalmak ister. Yani otobüse bindiğimizde, otobüs gitmek, biz de otduğumuz yerde kalmak isteyince bizi geriye doğru iten bu kuvvetin etkisi altında kalıyoruz. Şimdi bir tir düşünelim. Bu tirin tekerleri hepsinde olacağı gibi bir dikkörtgenler prizması şeklinde. Fakat her taraftan kapalı bir kutu gibi. İçeriden dışarıya veya dışarıdan içeriye açılan en küçük bir delik bile yok. Ve bir sinek hiçbir yere konmaksızın tekerinin tam ortasında, havada otduğu yerde veya küçük bir daire çizerken uçuyor. Bu sırada sürtünme aniden gaza basıyor. Merak ettiğim acaba bu sinek tirin ve tekerinin ani hareketiyle buna uyum

sağlamayı tekerinin en arka noktasına mı yapıyor, yoksa tekeri üzerine hiçbir yere ayaklarıyla bağlı olmadığından yine olduğu yerde tırta beraber mi gidiyor? Uyarı olarak tekrar hatırlatma yararı görüyorum ki; sinek hiçbir şekilde tabanda veya herhangi bir yerde konmuş değil. Eğer böyle olseydi, elbette tekeri içinde geriye doğru illecekti.

Serkan Korkmaz

Sivrisinek ve AIDS

Sivri sinek bilindiği gibi insanların kanını emiyor. Sorum ise, Eğer bir sivrisinek AIDS hastalığı bulunan bir insanı ısırıldığında o kan ve AIDS virüsü sineğin ağızına ve kanına girer. Fakat bu sinek sağlıklı bir insanı ısırıldığında AIDS virüsü bulaşır mı? Sinek ötür mü? Eğer sinek ölmezse bu sinek örnek alınarak, AIDS hastalığını özellikle bulunabilir mi?

Resul Akbaş

Çürük Dişler

Xylitol maddesi nedir? Bu maddenin diş çürüklerini önlemede ne gibi bir etkisi vardır?

M. Fatih Bulut

Ay Doğarken

Ay doğarken neden büyütür?

Mehtap Erduran

DNA Transferi Mümkün mü?

Bir canlının DNA'sı başka bir canlıya, bugünün teknolojiyle aktarılabilir mi? Eğer Einstein bugün yaşıyor olsaydı, istese öldükten sonra DNA'sını bana miras bırakabilirdi mi? Bağışlanan organlar arasına DNA da girer mi?

Çiğdem Güll

Zanlı Sorgulanırken

Polisiye filmlerde zanlı sorgulanırken sorgu odasındaki ayna hep aklını taklîmştir. Nasıl oluyor da aynanın arkasından bakanlar odayı görebilirken, odanın içindekiler aynada sadece kendil görüntülerini görebiliyorlar. Böyle bir düzeneği nasıl gerçekleştirebiliriz?

Alper Çay

Boyutlar

Tek bir boyutun var olması mümkün mü? Varsa tek boyuta sahip olan ne örnek verilebilir? Uzayda en az 2 boyut mu mümkündür?

Gültem Özdemir

Tek Şah Kaç Hamle

Satrançta, oyun sonlarında bir tarafın tek şah kaldığında hamle sayısı kaçta kadar verilir. Ayrıca saati oyunlarda Bayraklı düşen (saati dönen) oyuncunun durumu iyi ya da kötü olduğuna bakılmadan oyunu kaybeder mi?

Mustafa Kanagöz

Enerjinin Kaynağı

Bir yabancı dergide geçen hafta yayınlanan bir yazı yıllardan beri aklımı kurdalayan bir konuyu gündemime getirdi.

-Kuşların göçü ve bu mesafeleri kat etmek için gerekli enerjiyi neden sağladıkları.

Genelde bu yolculuğun kanat çırpma ile yapıldığı varsayılıyor. Gerekli enerji ve buna tahvil edilecek besin kaynağı hesaplanırsa bu işin gıdalardan alınacak enerjiye veya depolanan yağlarla (yazda 1 gr yağ ile 100 km uçan kuştan söz ediliyor) olmayacağı bence aşikar. Ayrıca kısa

mesafelerde bir kırılmanın çok süratlı uçuş ve yer değiştirmelerini beş on dakika izleyin. Bunu gün boyunca devamlı yaptığını düşünerek, gereken enerjiyi ve ağırlık gıdayı (karbonhidrat, protein, yağ) hesaplasanız, yine bu hareketlerin kuşun bulup ta yiye-bildiklerinden elde edeceği enerji ile olmayacağını kolayca anlarsınız. Demek ki gıdalardan başka bir enerji kaynağının da olması şart. Bunun aranması kadar, kaptayı için gerekli aygıtlar ve manyetik rezonans, insan vücudundaki elektrik, akupunktur vb'nin de derinden incelenmesi şart.

Mistik güçler değil aradığın. Bence bu enerji dünyanın etrafında ve evrende mevcut enerji kablolarından sağlanıyor. Bu enerji hayvanların bazılarındaki mevcut olan (Manyetik Rezonans) aygıtları ve özel yetenekleri ile alınabiliyor ve kullanılabilir. İnsanoğlu birkaç metrelik dalgaadan 340 ses ve 300000 km ışık dalgasına kadar pek az türdeki dalgaı hissediyor ve değerlendirebiliyor. Hayvanlarda daha ileri ve çeşitli iç aygıtlar var şüphesiz. (Bekle insanda da var). Güvercinlerin, yarasaların, kedilerin, köpeklerin vs. yollarını seçmeleri konuları henüz açığa kavuşmuş değil ve insanlar hep harper ve silahlarla meşgulken bu konularda bir sonuca varacak da değil. Oysaki bu enerji ısıtılış pek çok sorunu çözecekti. Bu yüzden insanlık için çok önemli ve hayatı bir konu.

Bu sorulara ve yukardaki sorulara bilimsel ve doyurucu bir açıklama getirebilmeyi için konuyu Bilim ve Teknik'e ve okuyucularına sunmak istefdim.

Gündüz Pamuk

ve hareket ettiği görülmeyen tek yıldızdır. Göğün diğer kısımları onun çevresinde dönmüş izlenimi uyandırır. Jiroskoplu pusulada, jiroskopun eksenini göğe doğru değil, kuzey ufkı doğru yönelten bir düzen vardır. Bu düzen salınımı durdurur. Modern bir jiroskoplu pusulada 30 cm'lik bir tekerlek kullanılır ve dakikada 6000 devir hızla döner.

Jiroskop kullanılarak, kötü havalarda dalgaların yol açtığı yalpalamayı azaltıp gemi yolculuğu daha rahat hale getirebilir. Gemilerde jiroskop yardımıyla sallantının giderilmesi için ilk girişim 1875'te Manş Denizi'nde çalışan "Bessemer" adlı buharlı gemide yapıldı, ama sonuç başarısız oldu. Günümüzde gemilerde, geminin dibinden dışı doğru uzanan kanatçıkların oluşturduğu dengeleyiciler vardır. Jirpusuyla denetlenen makineler bu dengeleyicileri geminin yalpalamasını azaltacak yönde hareket ettirir.

Uçakların bulut ya da sis içinde yaptığı uçuşlarda da jiroskoptan yararlanılır. Uçaklarda jirpusula gibi çalışan ve belli bir doğrultu ve düzeyde uçuşu sağlayan otomatik pilot vardır. Jiroskop ayrıca güdümlü silahlarda ve uzay araçlarının denetiminde kullanılır.

Emin Deha Sönmezcişık

Gümüş ve Gümüş Kaplama

Gümüş, atom numarası 47 ve atom ağırlığı 107,88 olan kimyasal bir elementtir. M.Ö. 3000 yılından kalan Ur kralları'nın mezarlarında gümüş bulunduğu göre, bu maden çok eskiden beri bilinmektedir. Altınla birlikte simyacıların araştırmalarına konu olan gümüşü Ur'lar Ag sembolüyle gösterirler ve "ay madeni" ya da "Diana madeni" diye adlandırdılar; bu adlandırma şüphesiz gümüşle Ay'ın rengi ve parlaklığı arasındaki benzerlikten doğmuştur. Gümüş, bütün madenlerin en beyazıdır; iyi parlatıldığı zaman tam bir yansıtma yüzeyi meydana getirir ve bu yüzden optik aynaların yapımında kullanılır. Bu özelliğe bağlı olarak, böyle bir yüzey tarafından yansılan ısı çok düşüktür; parlatılmış bir gümüş kaba doldurulan sıcak bir sıvı çok yavaş soğur. Altından sonra, en kolay dövülen ve haddeden geçirilebilen maddedir; çekiçle dövülerek birkaç mikronluk saydam yapıklara hâline getirilebilir. Saf haldeyken oldukça yumuşaktır, tırnakla bile çizilebilir. Gerek ısı gerek elektrik iletkenliği bakımından

bütün maddelerin başında gelir. Yoğunluğu 10,5 olup 960 °C' ta erir, 1850 °C' a doğru kaynar. Erimiş haldeki sıvı gümüş, hava ile temas ederse oksijen alır; soğuduğu zaman da, bu oksijenin çıkışı yüzünden, yüzeyinde ufak kabarcıklar meydana gelir. Atmosfer basıncı da oksijen etkisiyle oksitlenmez; havada eser halde kökürdü hidrojen bulunduğu için yavaş yavaş donuklaşır ve kararır. Sıcakta, halojenler ve kökürle birleşir; soğukta nitrik asit etkisiyle çözünür; sülfürik asit etkisiyle ancak derişik ortamda ve sıcakta aşınır. Meydana gelen bileşiklerde, gümüş bir (+1) değerlidir, tuzları da çok defa sodyum tuzları ile izomorfur.

Gümüş kaplama, gümüşün donuk veya yarı parlak bir şekilde elektroliz kabında diğer metallerin üzerine toplanmasıdır. Endüstride siyanat banyolarında gümüş kaplama yapılır. Bir veya daha fazla gümüş madeni tabakaları, cinslerine göre daha fazla yapışma temin etmek için ilk önce seyreltik bir çözeltiye batırılır, birkaç dakikalık kaplama işleminden sonra ikinci bir kaba nakledilir. Bu gümüş filizlerinde bulunan diğer metallerin gümüşten önce depolanmasını önlemek içindir.

Mehmet Fatih Bulut

Çok Farklı

Günlük hayatımızda ısı ve sıcaklık terimlerini sıkça kullanırız ve çoğu zaman da birbirini karıştırırız. Ama ısı ve sıcaklık terimlerini kesin olarak ayırt etmemiz gerekir.

Sıcaklık, herşeyden önce bizim hemen algıladığımız duyumlar açısından yorumlanır. Ama, bu kavram bize ne kadar yakın gelse de tam olarak tanımlanması için maddeyi mikroskopik ölçüde incelemek gerekir. Sıcaklık maddeyi oluşturan atomların veya moleküllerin çalkalanmasının belirtilerinden biridir. Bu fiziksel büyüklük ancak 13. yüzyılda moleküllerin ve atomların varlığı kesin olarak kabul edildikten sonra açık bir şekilde tanımlandı. Buna göre bir sistemin sıcaklığı, bu sistemin başka sistemlerle ısı dengede bulunup bulunmadığını tayin eden bir özelliktir.

Bir sistemin sıcaklığı, sadece bu cismin bazı standart veya standartlara göre ne kadar sıcak veya ne kadar soğuk olduğunu gösteren keyfi bir sıcaklık ölçeği üzerindeki bir sayıdır.

Halbuki ısı, bir enerji şeklidir ve enerji birimleriyle ölçülür. Belli bir gaz alevi ile bir kazan suyun ısıtılması, bir cezve suyun ay-

nı sıcaklığa kadar ısıtılması için gerekenden çok daha fazla zaman, yani daha çok ısı gerekecektir.

Bu terimlerin günlük hayatta çoğu zaman yanlış kullanıldığını belirttik. İşte birkaç örnek "Hava ısıyı düşecek veya yükselcek" denilemez. Bunun doğrusu "Hava sıcaklığı düşecek veya yükselcek"tir, "Vücut ısısı" değil "Vücut sıcaklığı"dır. Bir cisme ısı verince, cismin sıcaklığı yükselir veya düşer yahut cismin hali değişir (örneğin erir).

Şu halde ısı, bir cismi oluşturan atom ve moleküllerin gelişigüzel hareketlerine bağlı bir mekanik enerjidir. Bu yüzden sıcaklık kavramının enerjisiyle bir ilgisi vardır. Ama aradaki bağ dolaylıdır. Sıcaklık, çeşitli enerjilerdeki moleküller arasında bir orandır.

Süreyya Seyhan

Avogadro Sayısı

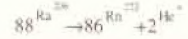
Derginizin 342. sayısındaki Özkan Korkmaz'ın sormuş olduğu "Avogadro sayısını kim bulmuştur; nasıl sayılır; nerede kullanılır?" sorularını Eylül sayınızda Gökçe Hüsmen ve İ. Sekban Aslan tarafından noksan ve yanlış da olsa cevaplandırılmıştır. Neden yanlış dediğimi ise cevabımda bulacaksınız.

Avogadro sayısı, sanıldığı gibi Amadeo Avogadro (1776-1856) tarafından değil, İtalyan kimyacı Stanislao Carnizzaro (1826-1910) tarafından bulunmuştur; fakat bu sayıyı bulurken yola önlü Avogadro hipotezinden (hipotez yerine kanun demek daha doğrudur) çıkmıştır. Kimyanın temel yasalarından biri olan hipotez şudur: Standart sıcaklık ve basınç koşullarında (0 °C ve 1 atmosfer), bir gazın bir molekül gramının hacmi yaklaşık 22,4 litredir.

Bu, o sıralarda ortaya konmuş olan Dalton atom modeline ters düşüğü için yaklaşık 30 yıl ilgi görmedi. Sonunda Carnizzaro ortaya şu hipotezi attı: Bir molekül-gram içindeki molekül ya da bir atom gram içindeki atom sayısı (ki N ile gösterilir) sabittir. Günümüzde kabul edilen değeri 6,0221 10²³ tür ve sayının hesaplanmasında kullanılan on beş kadar değişik yöntem vardır. Bunlardan bazılarını ele alalım:

X-ışınlarının kırınımının yardımıyla hesaplanması: Bir kristalin düzlemler arası uzaklıklarını tayin için dalga boyu bilinen X-ışınları kullanılır. Buradan, bir molekül (veya atom) tarafından kaplanan hacimleri hesaplanabilir. Bundan sonra bir mol kristalin ölçülen hacmi bir tek molekülün hacmine bölünerek Avogadro sayısı elde edilir.

Radyoaktif bozunma yardımıyla: 1 mol Ra²²⁶'nın α bozunması



denklemine göre 1,35 x 10⁻¹¹ mol/sn hızla helyum oluşturur; buna bağlı bozunma ise 8,15 x 10⁻¹⁴ bozunmalarıdır. Bu iki sayının birbirine oranı Avogadro sayısını verir, fakat sonucun duyarlılığı bozunmayla oluşan son derece küçük miktarlardaki helyumun toplanma ve ölçülme zorluğu tarafından saptanır.

Gazların viskozitesi yardımıyla: Çapı s olan katı küreciklerden oluştuğu kabul edilen bir gazın kinetik teorisine göre viskozite,

$$\eta = \frac{5}{16} \frac{\sqrt{\pi} M R T}{\pi N \cdot \sigma^2}$$

bir mol sıvının hacmiyse

$$V = N \cdot \frac{\pi}{3} \cdot \sigma^3$$

formülleriyle verilir. Burada M molekül ağırlığı, R gaz sabiti, T mutlak sıcaklık ve N Avogadro sayısıdır. Bu denklemlerin birlikte çözümü N ve σ'yı ölçülen V ve η cinsinden bize verir. Bununla birlikte, sonucun duyarlılığı moleküllerin katı kürecikler gibi davrandığı kabulü yüzünden sınırlıdır.

N'in tayini için başka bir yöntem de, F (Faraday sabiti) ve e (elektron yükünün) saptanmasından yararlanılır; çünkü: F= N · e geçerlidir.

M: Niyazi Şenlik

Neden Hep Aynı Renk?

Yediğimiz ve içtiğimiz gıdaların rengi ne olursa olsun, dışkıının renginin sarı ve kahverengi görünmesine karaciğerden salgılanan bilirubin pigmenti neden olur. Bilirubinün gerçek rengi yeşildir. Bilirubin karaciğerden salgılandıktan sonra safra sıvısının içinde safra kesesine gider ve burada belli bir süre konsantre olduktan sonra ihtiyaç olduğunda duodenum'a (on iki parmak bağırsığı) sekresyon olur. Yenilen gıdalara ve özellikle yağlara etki eder ve yağların sindirilmesine ve emilmesine yardımcı olur. Bilirubin fazlası ince bağırsagın son kısmında geri emilir, Emilmeyen kısmı biliverdin denen yapıya dönüşür. Dışkıya rengini veren madde, sarı-kahverengi renge sahip olan biliverdindir.

Yusuf Bozkurt

Mektuplarınız için adresimiz:

Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimizin Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06700 Kavaklıdere/Ankara

Araştırma Alışkanlığı

Bilim ve Teknik Dergisi'yle, geç de olsa, altı ay önce tanıştım ve ne mutlu bana ki bu derginin okurlarından biriyim. Altı aydır okuduğum her sayıda, İlettikleriniz köşesinde mutlaka derginin dilinin ağır olduğu ve çok fazla terim kullanıldığı konusunda şikâyetler oluyordu. Bence derginin bu yönü bile bizim için faydalı. Anlamını bilmediğimiz kelimeler veya cümleler bizi araştırmaya itiyor ve bu sayede hem kelime hazinemiz daha da zenginleşiyor hem de araştırma alışkanlığı kazanıyoruz.

Bilim ve Teknik Dergisi mükemmel bir kaynak ve iyi bir dost.

Çiğdem Güllü
Yenişehir/Erzurum

Birkaç Öneri...

6 yıldır bir Bilim ve Teknik tutkunu olarak, bu derginin her ay mükemmelle doğru daha da yaklaştığını görmekten çok memnunuz.

Benim de dergiye katkısı olabilecek bazı önerilerim var. Türkiye bilime ilgi duyan çok büyük genç bir nüfusa sahip. Amatör Bilim adıyla yayınlanacak, içinde çeşitli deneyler, problemler veya elektronik devreler olan, bir bölüm bu gençleri bilime daha da yakınlaştıracaktır. Birkaç sene öncesine kadar var olan Bilim ve Teknik Kulübü tekrar hayata geçirilebilir. Elektronik Dünyası bölümünde yayınlanacak daha çok devre ve pratik bilgi, benim gibi elektronikle ilgili gençlere çok faydalı olacaktır. Ayrıca optik aletler, elektronik devre elemanları gibi bilimsel alet ve gereçlerin teminini kolaylaştıracak bir ilan sayfası meraklılara büyük kolaylık sağlayacaktır. Severek okuduğumuz popüler bilim kitaplarına, elektronik, amatör astronomi hakkındaki kitaplar ve gökyüzü atlası eklenebilir.

Bilim ve Teknik'in başarısının her zaman artarak devam etmesini dilerim.

Umut Özkan
İstanbul

Tartışılmaz Kalitede Bir Dergi

Süleyman Demirel Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde okumaktayım ve derginizi Ekim 1993'ten beri takip etmekteyim. Yaklaşık bir yıldır da aboneyim. Bilim ve Teknik Dergisi'nin 1976 Nisan'ından itibaren yayınlanan birçok sayısını da çeşitli şekillerde temin ettim ve günümüzde ki dergi ile karşılaştırınca bugünkü bilime fazla önem vermiyoruz gibi lafları biraz garipsedim doğrusu. Çünkü yıllar önce neredeyse tümüyle yabancı

kaynaklara bağımlı olarak çeviri şeklinde yayınlanan derginin, günümüzde ağırlıklı olarak yerli yazarlarımıza (bilim adamlarımıza) yer vermesi, dergiyi daha bir iştah ve ilgi ile okumamı sağlıyor. Derginin bu uzun zamanda oldukça iyi gelişmeler göstermesi genç bir okuyucu olarak beni oldukça mutlu etti doğrusu. Gerçi daha önce söylenenler gibi klasik bir cümle olacak ama, böyle kaliteli bir dergide eleştirecek bir yer bulamıyorum. Ama sizden bir iki isteğim olacak. Belirli aralıklarla dergide yer alan Türkiye Faunası ve Türkiye Florası'nı kitaba dönüştürerek Popüler Bilim Kitapları'nın içine katarsanız daha iyi olur diye düşünüyorum. Ayrıca Fotoğraf, Satranç köşeleri gibi, filateliliği ilgisini olan bir kişi olarak buna da en az bir sayfa ayrılabilirseniz, benim gibi birçok okurunuzu memnun edeceğinize eminim. Derginizin (daha doğrusu derginizin) bundan sonraki yayın hayatında da bilime ışık tutmasına devam etmesini dileyerek çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Mehmet Fatih Bulut
Kocaeli/İzmir

Gösterge

Ben Bilim ve Teknik Dergisi'ni her ay alan bir okuyucunuzum. Bilim ve Teknik Dergisi'nin beni çeken tarafı, gereksiz ve biz okurlara yarar sağlamayan bilgileri içermemesidir. Bunun da tiz bir çalışma sonucu ortaya çıktığı bilizlere bilinmektedir.

Bence Bilim ve Teknik Dergisi, Türkiye'de, eğer olanak sağlanırsa, bilim alanında neler başarabileceğinin bir göstergesidir. Bu gösterge çalışmaları ile bilizlere ışık tutan değerli bilim adamlarımız tarafından hazırlanmaktadır.

Alper Adıyaz
Sivriçay/İzmir

Bilim Teknik 2'yi Bekliyorum

Onu üç yaşındayım ve sekizinci sınıfa geçtim. Bilim ve Teknik'i bir buçuk seneye yakın bir süredir takip ediyorum. Şimdiki kadar aldığım bütün sayıları özenle sakladım. Kısaca, "dergimden" çok memnunuz. Yalnız küçük bir sorun var. Çıktığı ilk gün aldığım ve o hafta içerisinde okuyup bitirdiğim derginin, daha sonraki günlerde resimleriyle oyalanmak zorunda kalıyorum. Bu, beni değişik bilim dergilerine yönlendiriyor. İşte sorun burada başlıyor.

Ağustos 1996 sayımızla beraber iki ayrı bilim dergisi daha aldım. Önce onlara bir göz attım. Aynı gün ikisini de lade etmek zorunda kaldım. Üzerlerinde "bilim dergisi" oldukları yazı-

yordu. Biraz inceledikten sonra, bunların birer "bilimkurgu" dergisi olduklarını anladım. Bilimkurgunun, geleceğin bilimine ışık tutacağı kesin. Ama hayal aleminde gezinmek, bilimin ve bilimkurgunun dışında bir şey. Bilimsel olaylar ve gelişen teknolojinin sağladığı yararlar ile canavarların ve Ufoların (dergilerin ana konuları) abartılı hikayeleri arasındaki ilişkiyi çözemedim. Bu nedenle dergileri, satın aldığım bayilere iade ettim. Eğer bu dergiler bilime yönelik birer "bilim" ya da "bilimkurgu" dergileri olsalardı, satın almaya devam edebilirdim. Çünkü, bilimkurguya büyük ilgin var. Bundan yaklaşık bir asır önce yazılan bilimkurgu romanlarını okuyanlar, belki de gülüp geçmişlerdi. Ama şimdi bunların çoğu gerçekleştire ve yaşamımızla iç içe hale geldi. Bence, bilim ve bilimkurgu ayrılmaz iki parça.

Bilim ve Teknik Dergisi'nin bundan önceki birkaç sayısında bilimkurguya yer vermeniz çok ilginçti. Günümüzün hayalleri, geleceğin gerçekleri olarak bilinen bilimkurguyu; abartmadan, bilimkurgu olarak aktarmanız gerçekten çok güzeldi. Şimdi sizden bir isteğim olacak. Yani, değerli TÜBİTAK çalışanlarından. Bilim ve Teknik çok güzel bir dergi. Derginize yöneltilen eleştirileri yersiz bulduğumu söylemek istiyorum. Yalnız, bir ay çok uzun bir süre. Bu süre içinde derginizin tamamını okumak zor olmuyor. Yine bilime yönelik, TÜBİTAK'ın çıkartacağı ikinci bir dergi, gerçekten çok iyi olabilir. Eğer böyle bir "Bilim ve Teknik 2" yi çıkarmayı düşünüyorsanız, bunun konusunun biraz da bilimkurguya ve uzay bilimine yönelik olmasını isterim.

Bilim ve Teknik çalışanlarına ve Bilim ve Teknik Dergisi'ne gelecek yayın hayatında başarılar dilerim. Yayınlanmasını istediğim "arkeoloji" konusundaki yazıyı yayınladığınız için ayrıca teşekkür ederim.

Ergin Güllücan
Çamlıbel/Mersin

Satranç Severlere

Eylül 1996 sayımızda, "İlettikleriniz" köşesinde Oğuzhan Arıkan adlı bir arkadaşımızın olumlu bir isteği vardı: Satranç dergisi yayınlamak. Yazdığı mektuptan da anlaşılıyor ki, satranca çok meraklı bir kişi... "Canım olamaz mı?" diyeceksiniz. Elbet olur. Benim bu mektuba onu katmamın sebebi de benzer bu özelliğimiz... Ben de satranca çok seviyorum, her fırsatta oynuyorum, açıkçası oynamak için epey de fırsat buluyorum.

Satranca aylık bir satranç dergisini rahatlıkla takip edebilecek derecede

sevenlerin bulunmasına doğrusu çok sevindim. Hiç şüphem yok ki, benim gibi, Oğuzhan gibi birçok arkadaşımız var satranca çok seven, ona bir oyunun çok ötesinde bir gözle bakan... İşte Oğuzhan Arıkan arkadaşımıza destek amacıyla yazılan bu mektup aracılığıyla da tüm satranç severlere bir kitap tavsiye etmek istiyorum: Kitabın adı "Bir Satranç Öyküsü" ya da Almanca aslıyla (kitabı Almancasından okumak isteyenler için söylüyorum bunu) "Schachnovelle"...Yazan Avusturyalı ünlü yazar Stefan Zweig. Topu topu 68 sayfadan oluşan, ama içeriği hiç de kalınlığıyla bağdaşmayan bu yapıtta satrançtan esinlenerek zevkli bir "uzun öykü"nın nasıl yazıldığını göreceksiniz. Satranca daha çok hayran olacaksınız. Satranç oyunu temel alınarak Nazi döneminin eleştirisinin nasıl yapıldığını merakla izleyecek, satrançın "bilim, felsefe, mantık" kadar birazek da "edebiyat" olduğunu farkedeceksiniz. Ben kitabı, pazar günleri Kadıköy'de kurulan seyyar kitapçı tezgahlarından birinde rastladım ve hemen aldım. Alır almaz bir solukta okudum, ardından canım sıkıldıkça tekrar tekrar okudum. Satranç oynarken dinlendiğini hissedenele bu kitabı özellikle tavsiye ederim. Elimdeki basılmış, o zamandan beri de yeni basımı yapılmamış. Demek ki kitap fazla satılmamış. İşte şimdi ben satranççılara sesleniyorum: "Bu kitabı mutlaka, ama mutlaka okuyun." Kim bilir, belki siz değerli oyunculara bir ders bile verebilir...

Berksoy Bilgin
Adapazarı

Okuma Alışkanlığı Kazandırıyorunuz

Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği 4. sınıf öğrencisiyim. Yaklaşık 6 yıldır Bilim ve Teknik Dergisi'nin her sayısını büyük bir dikkat ve heyecanla okuyorum. Uzun zamandır dergiyi takip ettiğim için hayatlarında ve içeriğindeki olumlu gelişmelerin birçok bilim dostunu bir araya topladığı kanaatindeyim. Olumlu gelişmeleriniz ve Türkiye'de kaliteli, bilim ve teknolojiyi yakından takip eden dergilerin az olmasından dolayı, okur sayısını günden güne arttırmayı başardınız. Okuma alışkanlığının olmadığı ülkemizde, elde ettiğiniz bu başarıdan dolayı sizleri tebrik ederim. Şuna inanıyorum ki, biz, Bilim ve Teknik Dergisi çalışanları, dergi okurları "Bilim Dostları", bir aileyiz. Sayısı günden güne artan zincirin birer halkasıyız. Ve tüm bilim dostlarına bir çağrım var:

Gelin, bu zincire yeni halkalar ekleyelim... Ayrıca derginin Bildiklerimiz-Bilmediklerimiz bölümünü bu-

yük bir ilgiyle okuyorum. Çünkü hem bilgi dağarcığımızı geliştirmede hem de aklımıza takılan sorulara çözüm getiriyor. Ve diğer bilim dostlarıyla bağlantı kurmamıza yardımcı oluyorsunuz. Sizlere böyle bir dergi hazırladığınız için teşekkür ederim.

Süreyya Sevhan
Konya

Sesimizi Bekleriz

Sevgili bilimciler ve diğerleri, 12 yaşında bir Bilim ve Teknik Dergisi okuyucusuyum. Derginizin yaklaşık 200. sayısından beri takipçisiyim. Bilim ve Teknik, son derece kaliteli ve güzel içerikli bir dergidir. Bu yüzden bütün dergi grubunu kutluyorum.

Yaşım küçük olmasına rağmen, çevremde olan olayları çok iyi biliyorum. Şunu söylemek istiyorum ki, utanıyorum. Çünkü bu benim ülkem meselesidir. İnsanlar bazı kişileri verdikleri değeri bir bilim adamlarına vermiyorlar. Onları ilah yapıyorlar. Bence değer verilecek kişiler bizi yarın teknolojisine götürmeye çalışan bilim adamlarıdır.

İkinci Japonya olacakmışız. Biz böyle gidersek değil 2., 82. Japonya bile olamayız. Ülkemizde bilime önem verilmiyor. Bunun çeşitli sebepleri var. Özellikle dersler. Monoton ve ezberci öğretimle biz öğrencileri nereye kadar götürebilecekler acaba? İnsanlar toptan enerji kullanıma geçiyorlar, bizlerde çabalar daha yeni oluyor. Bu dergiyi herkes okuyamaz. Gerçekten düşünün ve akıllı insanlar sizin derginizi okuyabilir. Çünkü onlarda yazdığınızı anlayabilecek kapasite vardır. Bir insanın yaşamının anlamı yoktur, eğer kendi çevresinin koşullarını, ihtiyaçlarını bilmiyorsa. Hiç kimse kendi için yapmıyor yaptıklarını, bütün dünya için, daha iyi bir gelecek için yapıyorlar.

Şu da var ki, herşey bitmiş değildir. Yarış daha yeni başlamıştır ve zamanın neresinden dönerseniz kârdır. Vakit daha geçmedi, tabii bu saati olanlar için geçerli. Bilimciler çoğalmalıdır. Eskiden sınıfta Bilim ve Teknik Dergisi'ni alan bir tek benken, şimdi 10-15 kişi Bilim ve Teknik Dergisi'nin takipçileri olmuşlardır. Yarış sınıfta başlıyor ve bütün ülkeyi sarıyor. Biz bu yarış kazanacağız.

Can Küçükali
Samsun

Nesilden Nesile

İzmir Bornova Anadolu Lisesi'nde okumaktayım. Derginizi önce, İzmir Fen Lisesi'nde okuyan ağabeyim alıyordu. O, bu yıl Bilkent Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü'nü kazandı. Derginiz sayesinde Dünya Fizik Olimpiyatı'nda yurdumuzu temsil etti ve Mansiyon (Dünya dördüncülüğü) kazandı (Barış Bayram). Şimdi ben de, kendi adımla Bilim ve Teknik Dergisi'ne abone oldum. Fen Lisesi'ni kazanmak için çalışıyorum.

Bilim ve Teknik Dergisi ile 1993'de tanışmıştım. O gün, Anadolu Liseleri Sınavı'na girecektim. Çok heyecanlıydım. Ağabeyim heyecanımı yatıştırmak için derginizdeki akıl sorularından birkaçını sordu. Birini yapamadım. Ağabeyim bana yanıtını öğretti. (Soru çorap ile ilgiliydi. Karanlıkta Kaç çorap seçmeliyiz ki iki çift kımız renk çorap olsun?...)

Anadolu Liseleri Sınavı'nda bu tür bir soru çıktı ve ben o soruyu da yaptım. O günden bugüne derginizi severek okuyorum. Öğrendiklerimden derslerde de yararlanıyorum. Bazı yerlerini anlayamıyorum, ama yine de çok beğeniyorum.

Can Bayram
Halkeser/İzmir

Bilgili İnsanın Bilgi Kaynağı

Bilim ve Teknik Dergisi'yle ilk buluşmam, Lise 1.sınıfta olmuştu. Fakat o zaman astronomi haricinde ilgilendiğim bir bölümü yoktu. Daha doğrusu bilgilerimin sınırı dar olduğu için okumamın sürekliliğini sağlayamamıştım. Şu anda ise; Dokuz Eylül Üniversitesi Biyoloji Öğretmenliği 2.sınıf öğrencisiyim. Yani derginizi okuyabilecek kadar bir bilgi düzeyine ulaştım. Çağımızın bilim dalı olacağına inandığım biyoloji ile ilgili -dergimde- yer alan yazıları kendi bilgilerimle bütünleştirerek okumanın hazına doyamıyorum. Bundan sonra tekrar devamlı okuyucularınız arasına girmeye kararlıyım.

Yalnız bir eleştiride bulunmak istiyorum. Derginin 91 yılındaki şekli daha çok hoşuma gidiyordu. Bu beğeni şekilelilik açısından değil; okuma ve yanımdan ayırmamamda ki kolaylığı açısından. İçindeki bilgiler ger-

çek ve güncel olduğu sürece şeklin çok önemi yok. Ama yine de yapılabilecek bir değişiklik hiç de fena olmaz. Biyolojiyi çok seviyorum. Özellikle genetik konusunda bilgilenmek ve bilgilerimi kullanabilmek istiyorum. Bilmediğim ve öğrenmeyi amaçladığımız çok şey var. Yeni öğreneceklerimi sizlere borçluyum.

Sema Karagözoglu
Bucalla/İzmir

Türkiye Devrimlerinin Özü

Cumhuriyetimizin ve bilim ve teknolojinin özü Bilim ve Teknik Dergisi'ni 4-5 senedir takip ediyorum. Severe de okuyorum. Her ay dergi elim geçmez geçmez üçüncü sayfada, dergi resminin altındaki "Dünyada her şey için, medeniyet için, hayat için başları için en gerçek yol gösterici ilimdir, fendir, ilim ve fennin dışında yol gösterici aramak gâlettir, cahilliktir, doğru yoldan sapmaktır." yazısının yerinde olup olmadığına, biraz (irkeklikle ve heyecanla bakırım. Mustafa Kemal Atatürk'ün bu sözü, bu derginin ve 1923'de başlayan Türkiye devrimlerinin özüdür. Bu öze karşı olan, aydınlanmaya karşı olan, gerici yobaz gelişime karşı yegane savunacağımız güçtür bu. Bu özü yaşatahım.

İlker Işık
Rize/İstanbul

Teşekkürler Bilim ve Teknik

Her ay 7'den 70'e, yaşlıdan gence herkese, tüm insanlara, yorulmadan, yılmadan bilimi anlatmaya çalıştığınız için; bizlere, okumayı sevenlere ve sizin sayenizde okumayı sevmeye başlayanlara, gerçekçi araştırmacılığınızla, bilim hakkındaki tüm sorularımızı cevapsız bırakmadığınız için; Türkiye'yi bilimde biraz daha çağdaşlaştırmak istediğiniz için; daha iyi bir Türkiye için yaptığınız araştırmacılık için sizlere sonsuz teşekkür ediyor ve çalışmaların devamını diliyorum. Sizleri seviyor ve yine seviyoruz.

Nazan Velioglu
Beşiktaş/Trabzon

Bu Soruların Cevabı Ne?

Düşünün ve kendi kendine kâir verebilen bilgisayar çalışmaları hangi aşamada? İnsan ömrünü 150 yıla çıkaran tıptaki gelişmeyi (yaşlılık geninin bulunması) bize aktarabilir misiniz? Bu gelişmeyle beraber insanın ölümsüz olmasına doğru mu gidiyoruz? İnsanda üstten ve bilinç oluşumu nasıldır? Einstein'ın "Matematik, kesinlik öne sürdüğü ölçüde gerçeklikten uzaklaşır" sözü neyi anlatmak istiyor? Bu sözün devamı nasıl? Bilim-Teknik neden ekonomiye yer vermiyor? Sosyalist ve kapitalist toplumlarda yaşa-

yan insanların ilişkileri türleri neden ve nasıl farklıdır? Bütünleşmiş kişilik nedir? Ve son olarak poster vermeniz olası mı? Örneğin 342. sayıda 102. sayfada son derece sevimli bir kutup ayısı resmi var. O resmi poster olarak almak bütün okuyucuların hoşuna gider herhalde.

Bülent Alanlıoğlu
Manavgat/İzmir

Bir Öneri

Ben 16 yaşında ve derginizin düzenli bir okuyucusu olan Düzce Lisesi 4Fen A sınıfı öğrencisiyim. Benim, elimde eski para koleksiyonu bulunuyor. Fakat bulunduğum yerde bu paralar hakkında sağlıklı bir bilgi alamıyorum. Benim sizlerden istediğim, derginizde eski paralar hakkında bir köşe ayırıp, bunlar hakkındaki bilgileri ve eski paralar hakkında çıkan kitap veya dergileri nasıl temin edebileceğimi yazmanız olacaktır.

Murat Selim Bayseç
Düzce-Bolu

Uzaya Ağırlık Verilsin

Türkiye'de Bilim ve Teknik gibi bir derginin yayınlanmasından dolayı kendimi ve milletimi çok şanslı sayıyorum. Çünkü Dünya'da ve Türkiye'de bilimsel gelişmelerin habercisi-siniz. Derginiz genellikle uzay, astronomi ve kültürel konulara ağırlık veriyor. Bazı mektuplarda ise bilim ve teknolojinin anlamının ağır olduğu söyleniyor. Evet, anlatışınız ağır olabilir. Ama gelişen ve ilerleyen bir dünya içersindeyiz. Bizim ülkemizin gençlerinin anlama ve okuma düzeylerinin gelişmesi için bu gereklidir.

Ayrıca, bundan tam 13.000 yıl önce Mars'ta yaşam olduğu öğrenildi. Lütfen bu konu üzerinde durulmasını istiyorum. Bu konuya ağırlık verilsin.

Mükerrem Pehlivan
Karabük

Daha İyi İçin

Ben 15 yaşındayım. Derginizi yakın zamandan beri takip ediyorum. Bütün insanlarımızın bu dergiyi okumaları gerektiğini düşünüyorum. Çünkü, günümüz insanların gelişen bilim olayları karşısında böyle bir dergiyi okumalarında fayda görüyorum. Derginiz gelişen teknolojiyi çok güzel bir şekilde insanlara aktarıyor. Fakat bana göre derginizde biraz da edebiyat, tarih konularına yer vermelisiniz. Ayrıca daha çok reklam yapmanızı da öneriyorum. Bilim Teknik, Çocuk ekini çıkarmanız da çocukları bilime doğru yönlendirebilir. Kitaplarınızın boyutu ve kalitesi kağıda basılması da insana ayrı bir zevk veriyor. Derginizin her yönüyle daha iyiye doğru ilerlemesinde biz gençlere söz hakkı verdiğiniz için teşekkür ediyorum.

Kılıçarslan Aydeniz
Seydihöyük-Konya

Mektuplaşmak İsteyenler

Astronomi Aziz Ergin Kuzey Mah. Bülbül Sok. No:19 41780 Körfez-İzmit	Bilgisayar Elektronik Hikmet Güngör Cumhuriyet Mah. 1197 Sok. No: 12 34110 Gaziosmanpaşa İstanbul	Felsefe-İngilizce Alper Türkmen SQ Armand Steurs 8 1210 Brüksel-Belçika
Bilgisayar Okan Erol Galatasaray Üniversitesi (FIT-2) Çırağan Cad. No:102 80840 Ortaköy-İstanbul	İngilizce Hüseyin Korkmaz Esenevler Mah. Gülpınar Sok. No: 20 16300 Yıldırım-Bursa	Kimya ve Sanat Mehmet Şahin Kurmyol Cad. Güneş Apt. No: 25/5 Çorlu- Tekirdağ

FIDE-PCA Karşılaşması?

Satrac dünyasındaki iki başlılığın sonucu iki dünya şampiyonu ortaya çıktı. FIDE Dünya Şampiyonu Karpov'ken, PCA Dünya Şampiyonluğu Kasparov'un. Şimdi merakla beklenen bu iki şampiyonun birbiriyle karşılaşip karşılaşmayacağı. FIDE Şampiyonluğu'nu Kamsky kazansaydı böyle bir karşılaşma gerçekleşebilirdi, çünkü Kamsky PCA şampiyonasına katılmış ve para ödülleri babasının etkisi altında yeni ödülleri kazanmak peşinde olabilir. Diğer yandan Karpov'un, Kasparov'un kurduğuna ve başkanlığını yaptığı PCA'ye sıcak bakmadığı bir gerçek. Ama gelecek günlerin ne getireceği bilinmiyor. Aşağıda FIDE finalinin diğer oyunlarını bulacaksınız.

10. Oyun Kamsky-Karpov

1.44 Ad.2.c4.e6.3.A3.b6.4.a3.Fb7.5.Ae3.d5
6.exd5.Axd5.7.Fd2.Ad7.8.Ve2.c5.9.Axd5.exd6
10.Axc5.bxc5.11.Fc5.Fe7.12.Fd3.g3.13.b4.Fb5
14.h5.Ff615.Kh1.Kc8.16.Va4.Fe6.17.Vg4.Fb5
18.Fe4.c5.19.hxg6.hxg6.20.Kxh8.Fxh8.21.Ae5
F7.22.a4.Fc7.23.Vb1.Sc7.24.Va4.Va6+.25.Sc1.Ac5
26.Vf4.d4.27.Ab7.Ff8.28.c5+.29.h5.30.Fe4.Ad7
31.Kc1.Ve4.31.Fb1.Sd6.32.c5+.fxe5.33.fxe5+.
Axe5.34.Ff4.Vd5.35.Fe4.Ve6.36.Ae5.Ve7.37.Fxe6
38.Fx6.39.Fxe5.Fxe5.39.Ve4+.39.Vd6.40.Vg8+.3e4
41.Ae6+.Sd2.42.Af4+.Vf6.43.Vf6+.Fxf6.44.Kc6+.
Sd7.45.Kxf6.Kb8.46.Ad3.c4.47.Ae5+.Sc7.48.Kf4
Kxh4.49.Ae4.Kh4.50.Kd4.Kx451.Sc7.Ka2.
52.Sf3.a4.53.Ae3.Sc6.54.Sc4.Ka1.55.g4.Sc7
56.Kd5.Sf6.57.Ka5.Sc7.58.Sf4.Sf7.59.Ka6.1-0

11.Oyun Karpov-Kamsky

1.d4 d5 2.c4 c6 3.Ac3 Afd6 4.Ac3 c6 5.c3 Abd7
6.Ve2 Fd6 7.Fc2 0-0 8.0-0 Ke8 9.Kd1 Ve7 10.a3

h6 11, c4 Axc4 12 Axc4 dxc4 13 Vxe4 Fh7 14 Fxf4
Fxf4 15, Vxf4 c5 16 Vd7 Kab8 17 b4 Kc8 18 Bxf4
Fxf3 19, Vxf3 dxc4 20 Vd4 Vc4 21 Fe2 Kb8 22
Kd2 h6 23 Kxd2 Af6 24 Vc5 Kd7 25 Kxd7 Axd7
26 Vd4 Af6 27 h3 Sf8 28 Kc1 Ad7 29, Ff3 c5
30 Vd3 g6 31 Kd1 Kd7 32 Fe2 Fe7 33 Vc3 Afe5
34 Vc3 h5 35 Fd1 Ke6 36 Kd1 Vd6 37 g3 Ad7 38 c5
bxc5 39 Fh5 Kc7 40 Fxd7 Kxd7 41 Kxc5 f6 42 h4
Vee 43 Sh2 Vd6 44 Vd3 Vd7 45 Kc6 Kf7 46 Vc4
Vh5 47 Vc5 Vc5 48 Kxc5 g5 49 hxc5 fxc5 50 Sg2
Sf1 51 b5 Sf5 52 d4 h4 53 a3 Kf7 54 f3 Kc6 55 b6
axb6 56 Kf5 h3 57 Sh3 Kh7 58 Sg4 bxa5
59 Kxa5 Kh7 60 Kab 59 Sf1 61 Sg5 Kb3 62 Sg4
Sf7 63 Kf6 Ka4 64 Kf5 Sf5 65 Kf5 59 Sf6 66 Sg5
41/2-1/2

12.Oyun Kamsky-Karpov

1.e4 of cxd4 d5:3.A2d2 dxe4 4.Axe4 Ad7 3.Ag5
 Agf6 6.fxd5 e6 7.A1f3 Fd6 8.Ve2 h6 9.Axe4 Axf7
 10.Vx4 Af6 11.Vc2 Ve2 12.Fd2 h6 13.0-0-0 14e7
 14.Khe1 0-0 15.g4 e5 16.g5 hxe5 17.Axg5 Ff4 18.h4
 Ka8 19.dxe5 hxe5 20.Fe3 Kd2 21.Kg1 Fxe3+
 22.fxe3 Kxh3 23.kill! Ve5 24.Vd4 Kt6 25.Kg5 Fe4
 26.Kf6! ge7 27.Kf1 Sg7 28.Vxf6 Vxf6 29.Kxf6
 Fxd3 30.Kxf7 Kx7 31.Ax7 Kh1 32.Sd2 Fxe2
 33.Ad8 Kd2 34.Sc5 Sg6 35.Ab7 Ff5 36.Axe5 Kd2
 37.Sd4 Kd4 38.Sc5 Ke2 39.Sd4 e5 40.Sc5 Ke2
 41.Sc4 Kc2 42.Sd5 Kd2= 43.Sc4 g5 44.e4 Fe8
 45.Sc3 Kd1 46.Kf3 Sd7 47.Ad5 g4 48.Kg3 Sg6
 49.Af2 Ke1 50.Kd2 Kat 51.Axe4+ Fxe4 52.Kxe4
 Kxe2 53.Sc3 Ka4 54.b4 1/2-1/2

13. Oyun Karpov-Kamsky

1.d4 Ab6 2.c4 e6 3.A3 B6 4.g3 Fa6 5.b3 Bb4
6.f2 Fe7 7.f2 g6 8.f3 d5 9.Ac5 Ad7 10.Axd7
Ad7 11.Ad2 10 12.0-0 Kf8 13.Fh2 b5 14.c5 c5
15.dxc5 Ac5 16.a3 Fb7 17.B4 A4 18.Fd4 f5
19.Vh3 Ab6 20.Vc3 Aa4 21.Vh3 Ab6 22.Kf1! Ac4
23.Vc3 Ka8 24.Ah3 Vc7 25.Ac5 Fc8 26.h3 Kd8
27.f4 axb4 28.axb4 Axd1 29.Ka1 Fxc5 30.Kxc5
Fb7 31.e3 Ka8 32.Ff1 Ka1 33.Va4 Vc5 34.Va5
Axa5 35.Fd3 b4 36.f4 Ac4 37.Fc2 Fc8 38.f5 Ad2
39.Fa4 Fd7 40.f2 g4 41.Fg3 f8 42.Ff4 Se7 43.c6
fxe6 44.f5 Ff7 45.Fc2 h6 46.h4 h3 47.Fd3 g5
48.hxg5 hxg5 49.Se3 Fc8 50.Fxb2 Ab3 51.Fc2
Ac5 52.e4 dxe4 53.Sf2 Fe5 54.Sd3 Ad7 55.Fxe4

23.56.F3.F4b 57.F4s.F4s 58.S2.F4d 59.F4e.Ae5
 60.F3.F4s 61.Fe2.Ae7 62.S2.F6b 63.F4d.S2.S3f6
 64.S2.S2.F3 65.Fe1.Ae7 66.F4g5.Axg4 67.S2d.F45
 68.S2.S3 69.F15.A7b 70.F4b.Ae4 71.F12.Ae2
 72.Fd3 73.F4h7.S2g 74.Fe2.S3f6 75.S3b4.Ser
 76.Fe1.Ae7 77.F2.Fe2.Au6 78.Fe5.A7 79.Fe5.S3f6
 80.Fd1 81.Fe2.Ae5 82.S2.S3.F7 83.S2d4.Sf5
 84.S2.S3 85.S4.S4 86.F4 87.S3 87d4.F4
 88.S3.Ae4 89.Fxg4 90.S2d 1/2.1/2

14.Oyun Kamsky-Karpov

1.d4 A5 2.c4 e6 3.Ac5 FH4 4.c5 5.c3 Fd3 Ac7
6.Ae2 Exd7 7.exd4 d5 8.Ecd5 Axd5 9.0 d6 Fd6
10.Ac4 Fc4 11.a3 0-0 12.Fc2 Vc7 13.Vd3 Dd3
14.Ag5 g6 15.Fb3 Af6 16.kd1 Ff8 17.Ff4 Vc7
18.Vc3 Ad5 19.Fxd5 fxd5 20.Af3 Vxc3 21.Ac3 0-0
22.Kc1 Ff5 23.h3 h5 24.Ac5 g6 25.Fh2 h4 26.Ad4
Sf7 27.Ac3 Kc8 28.Ab5 a6 29.Ac3 Ac5 30.Ae2 b4
31.a4 Kc8 32.Sf2 Sg6 33.Ag1 Aa7 34.Ac5 Kc6
35.Af3 Kc8 36.h3 a5 37.Sc2 Fe4 38.Sd2 Fc6
39.dxc5 Kxc5 40.Kxc5 Kxc5 41.Kc1 Kxc1 42.Sxc1
Ac3 43.Fc7 f5 44.Sd2 d4 45.exd4 f4 46.Sc2 Fd5
47.Sf2 Fxh3 48.Ac5+ Axc5 49.dxc5 Fxh4 50.Fxc3
h3 51.Fc5 Fc2 52.Fh2 Fh6 53.Sf1 Fd5 54.Sf2 Fc4
55.Sc2 Fe4+ 56.Sd2 Fe3 57.gxf3+ Sxh3 58.b6 Sxh6
59.Fh6 g4 60.hg4 g4 h3 61.Fc5 Fxg4 0-1

15. Qvun Karpov-Kamsky

1.d4 f6 2.e4 e5 3.d5 e6 4.Fe3 exd5 5.cxd5
d6 6.e4 g6 7.Ff3 Fg7 8.b3 10 9.Fd3 b5 10.Fxb5
Ke8 11.0-0 Fxe1 12.Vb3 a6 13.Fa3 Fd7 14.Fe
Kf8 15.Ve2 f5 16.Fd4 Ff6 17.Fxb6 Vxb6 18.Ka1
F07 19.Fd7 20.Fd6 20.Vxd2 F04 21.Kf1 Kef1
22.Vxe1 Ke8 23.Vd2 a5 24.b3 Fe5 25.a3 Fh3
26.Fxb5 Vxb5 27.Fxe5 Kxe5 28.Ke1 F7 29.Kxe5
dxe5 30.Vb6 Sg8 31.Vd2 S7 32.Vc3 S8 33.f4 Vc1
34.Vxe5 exf4 35.Vc3+ Ve5 36.Vc6+ Sg5 37.d6
Ve4+ 38.Sh2 Vc3+ 39.Sg1 Vc1+ 40.Sh2 Vg3+
41.Sg1 Vc1+ 42.Sh2 Vg3+ 1/2-1/2

16. Oyun Kamsky-Karpov

1,d4 Ff6 2,e4 e6 3,Ff3 h6 4,g3 Ff6 5,h3 Ff4
6,Fd2 Fe7 7,Fg2 c6 8,Fc3 d5 9,Fc5 Ff7 10,Fxd7
Fxd7 11,Fd2 0-0 12,0-0 Ke8 13,e4 e5 14,exd5
exd5 15,dxc5 dxc4 16,c6 exb3 17,Ke1 Fb5 18,axh3
Fxc6 19,Fxc6 Kxc6 20,Kxa7 Ff6 21,Fc4 Fxc4
22,Kxd7 Vb6 23,Ke4 Vb5 24,Kf4 Ve6 25,Kdxf7

Kc8 26, Vt3 Ff6 27 Kh7 h6 28 Sg2 Sh8 29 h4 Sg8
30 Sh2 Sh8 31 Vh5 Kd8 32 Kf7 Fd4 33 Kf8 + Kxf8
34 Kxf8 + Sh7 35 Vt3 Fc5 36 Kf5 Kc8 37 h5 Kd8
38 Ke5 Vd7 39 Ve4 + Sh8 40 Sg2 Kf8 41 f4 Kd8
42 Vt3 Fd4 43 Kc2 b3 44 Fd2 Fh6 45 Fe4 Vd1
46 Ff2 Vb1 47 Fg4 Vt5 48 Fe5 Sg8 49 Fc6 f4

17.Oyun Karpov-Kamsky

1.A13 1b 2.c1 en 3.g3-uf 4.Fg2 h5 3.h3 e5
6.u0 10.F7 7.e3 F6 8.Ac3 Va5 9.Fb2 10.0 10.Ve2
Acg 11.Kb1 bxx4 12.bxc4 Kxb3 13.d3 Fa7 14.A3
Kf8 15.Ve2 Ad8 16.Fe 17.f3 Fd2 Vc7 18.Kxb8
Kxb8 19.Kb1 Fc6 20.Kxb8 Vxb8 21.Ae1 Fag2
22.Sxg2 Vh7+ 23.b3 Ad7 24.Vh1 Vxb1 25.Axb1
Ac6 26.Vc3 f5 27.Ad2 S17 28.S12 g5 29.h3 h5
30.Sc2 Sg6 31.Ab3 d5 32.e4 Fd6 33.exd5 exd5
34.exf5 Sd5 35.g4 Sg6 36.Ag2 bxc4 37.f6g1
F7 38.Ae5 39.A5 40.Sx4 S17 40.Ac3 Sg6 41.Af5
F6 42.Fd2 Af8 43.Fx3 Af4 44.Ff1 Fd8 45.Ag3 Sg5
46.Af1 Ae6 47.Ah2 Fc7 48.A3 Ff4 49.Fd2 c4
50.dxc4 Sxc4 51.h4 gxc4 52.Ahx4 d3+ 53.Sd1
Fxd2 54.Sd3 Ae5 55.Af5 Af3+ 56.Sc3 Ac5
57.A4 Sc5 58.A4 Sc2 59.g5 Af6 12/12

18.Oyun Kamsky-Karpov

1. d4 A6 2-c4 c6 3. A3 h6 4-g3 F4b 5.h3 F4b-
6. f2 F2 7. f2g2 c6 8. f3c3 d5 9. Aa5 0-0 10-0-0
Fb7 11. Ad4 Aa4 12-c4 e5 13. exd5 exd5 14. Ke1
exd5 15. F4d4 Aa5 16. Ag4 dxd4 17. Axc4 F4g4
18. f3g2 Axc4 19. Fxc4 Ff6 20. Kd1 h5 21. Fxd6
hxg4 22. 0xd8 Kaxd8 23. Ae3 Ae3 24. Ke2
Ac5d5. Ke2 Kxd2 26. Kxd2 g6 27. h3 g4h3 3-
28. Sxh3 Ke2 29. Sg2 f3g 30. f2 31. f3c3 Ke6
32. g4 h5 33. Kd7 Se3d4. Kd1 Ae7 35. f5 gxf5
36. gxf5 Ke6 37. Sd4 Ag8 38. Se5 Ka9 39. Kd2 Af6
40. gxf5 Sd8 41. Sd4 Kf6 42. Sc3 h4 43. Sd4 Kf6
44. Sfc3 Ka9 45. Sfc4 Sd7 46. Ke2 Ad7 47. Sf4 F4
48. Kd2 Sd7 49. Kh2 Ah6 50. Ke2 f3g 51. Sc3 Ka5
52. Sc4 Sd7 53. Ke2 Sd6 54. Sd4 Sd7 55. Sc4 Sd6
56. Kd2 Sd7 57. Sf4 Kf6 58. Ae3 Ke5 59. Sf4 Ka5
60. Sd4 Ke5 61. Sf4 Ka5 62. Kh2 Sc4 63. Sc4 Ke5
64. Sd4 Ka5 65. Sc4 Ke3 66. Sd4 Sc4 67. Sc4 Se7
68. Kd2 Ke5 69. Kd3 Sf7 70. Sf4 Ka5 71. Kd6 Se7
72. Ke5 Sf7 73. Ke4 Kx2 74. Kxh4 Ka5 75. Sf5
Se7 76. Sd4 Kb5 77. Kd3 Ae8. Ad5 Ae7 79. Axc7
Sxc7 80. Sd4 A5 1/2-1/2

Briç
Okan Zabunoğlu

Güzel Defans!

Albuquerque-New Mexico'da (ABI) düzenlenen 1994 Dünya Şampiyonası takım maçlarında (*Rosenblum teams*) gelen aşağıdaki el Tony Gordon (Büyük Britanya) tarafından turnuva bülteninde sunulmuştur.

▲53
 ♥A3
 ♦AV8
 ♣AR8765
 K
 B G D
 ▲AV76
 ♥R9874
 ♦R74
 ♣9
 ▲9842
 ♥652
 ♦D65
 ♣DJF2
 ▲RDT
 ♥DVT
 ♦T932
 ♣V43

Bir masada, Doğu 1♥ açtıktan sonra Güney tarafından 3SA'ı ge-

lindi ve Batı ♥ atak etti. Deklaran yerden küçük verdi ve ♥R ile kazanan Doğu küçük ♠ oynadı. Deklaran ♠R ile kazandı ve ♣AR ve ♥A çekip ♣ ile eli dışarı verdi; artık defans ne yaparsa yapsın 9 löve hazır.

Batı ortağına sordu: "♥ devam etsen daha iyi olmaz mıydı? O zaman ben ♠ ile el tutunca bir ♥ daha oynardım ve sen ♠A ile el tutunca sağ ♥'leri çekerdin."

Güney (Doğunun yanıt vermesini beklemeden): "Eğer ♥ *desen* etseydi, hemen R'ya doğru ♠ oynardım."

Bunun üzerine masada kısa bir sessizlik oldu, oyuncular düşünmeye koyuldu. Ve Kuzey çözümlü buldu: "Kazanan defans Doğunun ilk ♠'e küçük vermesi." Evet, eğer ilk ♥'e küçük verince konrat batıyordu; tüm oyuncular bu hususta görüş birliğine varmanın mutluluğu içinde yeni board'a geçtiler.

Maç bitmiş Kuzey ve Güney
takım ortakları ile skorları karşıla-

tırmaya başlamışlardı. Sıra bu board'a geldiğinde, diğer masada takım arkadaşlarının 3SA'yu bir batırmış olduğunu gördüler ve Doğu'ya dönüp "GÜZEL DEKAN" dediler. Doğu, bir muamla ile karşı karşıya imiş gibi bakarak hafızasını yokladı. "Kuzey oynuyordu, ben de basitçe en uzun rengimi atak ettim!" Kuzey ve Güney birbirlerine bakarak gülmüşediler.

Geçen Sayıdan

♠ A6 K ♠ V17
♥ AV542 B D ♥ -
♦ D8 G ♦ R9654
♣ AR72 ♣ VT983

Batı tarafından 5♠, utak: ♠5 (yerden V, Güneyden D). Kozlar 2-2; nasıl oynatmalı?

Közlər 2-2 olduğuna görə, ♀'lar 4-2'den kötü deyilsə, kontratı yapmak oldukça kolay. Ancak, iki tur koz çektikten sonra,

• D'ını oynamadan önce • A'ı
• A'ı verden • atmaya ihmal etme-
mek gerek. Aksi halde, • A'ı Ku-
zeyde ve • A'ı Güneyde ise, de-
fansı • A'ı ile kazanma • oynar ve
eldeki iki kozumuzdan biri ile
•'e çıkmak zorunda bırakılırız.
Artık •'ya iki kere çıkmaya olana-
ğımız kalmadığı için •'lar 4-2
iken batmaz.

Ustalar İçin

B/D-B

▲AR4	K	▲V53
♥ARD43	B	♥VT952
♦8	D	♦T2
♣R932	G	♣DT4

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
1♥	2♥ _{alt}	4♥	4SA _{alt}
5♥	P.		

(1) Michaels, en az 5-5 ♠ ve bir minor.

(2) Minorantii style.

Batı tarafından 5♥, atak: ♣7'li.
Kuzeyde en az 5-5 ♠♦ olduğunu
akılda tutarak nasıl oynamalı?